



# Modulhandbuch

## Bachelor Computer Engineering

Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik  
Universität Paderborn

Version: 29. April 2021

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Beschreibung des Studiengangs Bachelor Computer Engineering</b>	<b>4</b>
1.1 Abkürzungsverzeichnis . . . . .	4
1.2 Ziele und Lernergebnisse des Studiengangs . . . . .	4
1.3 Studienverlaufsplan . . . . .	7
1.4 Vermittlung von Schlüsselqualifikationen und beruflichen & gesellschaftlichen Kompetenzen . . . . .	7
1.5 Vermittlung praktischer Fertigkeiten . . . . .	7
1.6 Schema der Modulbeschreibungen . . . . .	10
1.7 Liste der Organisationsformen . . . . .	13
1.8 Liste der Prüfungsformen . . . . .	13
1.9 Liste der nichtkognitiven Kompetenzen . . . . .	15
<b>2 Studienrichtungen</b>	<b>17</b>
2.1 Wahlpflichtbereich Elektrotechnik . . . . .	18
2.2 Wahlpflichtbereich Informatik - Andere Bereiche . . . . .	20
2.3 Wahlpflichtbereich Informatik - Computer Systeme . . . . .	21
<b>3 Module</b>	<b>22</b>
3.1 Pflichtmodul: Abschlussarbeit . . . . .	23
3.2 Wahlpflichtmodul: Aktuelle Themen der Signalverarbeitung . . . . .	26
3.3 Pflichtmodul: Algorithmen . . . . .	29
3.4 Wahlpflichtmodul: Betriebssysteme . . . . .	32
3.5 Wahlpflichtmodul: Computer Graphics Rendering . . . . .	35
3.6 Wahlpflichtmodul: Datenbanksysteme . . . . .	38
3.7 Pflichtmodul: Digitaltechnik . . . . .	41
3.8 Wahlpflichtmodul: Einführung in die Kryptographie . . . . .	44
3.9 Wahlpflichtmodul: Eingebettete Systeme . . . . .	47
3.10 Wahlpflichtmodul: Elektrische Antriebstechnik . . . . .	50
3.11 Wahlpflichtmodul: Elektrische Energietechnik . . . . .	53
3.12 Wahlpflichtmodul: Elektromagnetische Wellen . . . . .	56
3.13 Wahlpflichtmodul: Elemente digitaler und mobiler Kommunikationssysteme . . . . .	59
3.14 Wahlpflichtmodul: Feldtheorie . . . . .	62
3.15 Pflichtmodul: Grundlagen der Elektrotechnik A . . . . .	65
3.16 Pflichtmodul: Grundlagen der Elektrotechnik B . . . . .	68
3.17 Wahlpflichtmodul: Grundlegende Algorithmen . . . . .	71
3.18 Pflichtmodul: Halbleitertechnik . . . . .	74
3.19 Pflichtmodul: Höhere Mathematik I . . . . .	77
3.20 Pflichtmodul: Höhere Mathematik II . . . . .	81

3.21 Wahlpflichtmodul: Industrielle Messtechnik . . . . .	84
3.22 Wahlpflichtmodul: IT Sicherheit . . . . .	87
3.23 Wahlpflichtmodul: Messtechnik . . . . .	90
3.24 Wahlpflichtmodul: Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python . . . . .	93
3.25 Wahlpflichtmodul: Mikrosystemtechnik . . . . .	96
3.26 Wahlpflichtmodul: Modellbasierte Softwareentwicklung . . . . .	99
3.27 Pflichtmodul: Modellierung . . . . .	102
3.28 Wahlpflichtmodul: Modellprädiktive Regelung und konvexe Optimierung . . . . .	105
3.29 Pflichtmodul: Nachrichtentechnik . . . . .	108
3.30 Wahlpflichtmodul: Optische Informationsübertragung . . . . .	111
3.31 Wahlpflichtmodul: Parallelität und Kommunikation . . . . .	114
3.32 Pflichtmodul: Praktikum Mikrocontroller-Elektronik . . . . .	117
3.33 Wahlpflichtmodul: Programmiersprachen . . . . .	120
3.34 Wahlpflichtmodul: Programmiersprachen und Übersetzer . . . . .	123
3.35 Pflichtmodul: Programmierung . . . . .	126
3.36 Wahlpflichtmodul: Qualitätssicherung für Mikroelektronische Systeme . . . . .	129
3.37 Pflichtmodul: Rechnerarchitektur . . . . .	132
3.38 Wahlpflichtmodul: Rechnernetze . . . . .	135
3.39 Pflichtmodul: Recht und Gesellschaft . . . . .	138
3.40 Wahlpflichtmodul: Regelungstechnik . . . . .	141
3.41 Wahlpflichtmodul: Regenerative Energien . . . . .	144
3.42 Pflichtmodul: Schaltungstechnik . . . . .	147
3.43 Pflichtmodul: Signaltheorie . . . . .	150
3.44 Pflichtmodul: Soft Skills . . . . .	153
3.45 Pflichtmodul: Software- und Systementwurf . . . . .	157
3.46 Wahlpflichtmodul: Softwaremodellierung mit Formalen Methoden . . . . .	161
3.47 Pflichtmodul: Stochastik . . . . .	164
3.48 Pflichtmodul: Systemsoftware . . . . .	167
3.49 Pflichtmodul: Systemtheorie . . . . .	170
3.50 Wahlpflichtmodul: Verteilte Systeme . . . . .	173
3.51 Wahlpflichtmodul: Werkstoffe der Elektrotechnik . . . . .	176
3.52 Wahlpflichtmodul: Zeitdiskrete Signalverarbeitung . . . . .	179
<b>A Überblickstabellen</b> . . . . .	<b>182</b>
A.1 Studienrichtungen und Module . . . . .	182

# Kapitel 1

## Beschreibung des Studiengangs Bachelor Computer Engineering

Dieses Modulhandbuch beschreibt die Module und Lehrveranstaltungen des Bachelor-Studiengangs Computer Engineering mit ihren Zielen, Inhalten und Zusammenhängen. Das Modulhandbuch soll sowohl Studierenden nützliche und verbindliche Informationen für die Planung ihres Studiums geben als auch Lehrenden und anderen interessierten Personen einen tiefergehenden Einblick in die Ausgestaltung des Studienganges erlauben.

Im Folgenden werden nach einem Abkürzungsverzeichnis die Ziele und Lernergebnisse des Bachelorstudiengangs Computer Engineering und der Studienverlaufsplan präsentiert, auf die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen und beruflich-gesellschaftlicher Kompetenzen sowie von praktischen Fertigkeiten in diesem Studiengang eingegangen und die Schemata für die Beschreibungen von Modulen und Lehrveranstaltungen in diesem Modulhandbuch vorgestellt. Angaben zu den Prüfungsmodalitäten und zur Vergabe von Leistungspunkten sind in der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Computer Engineering geregelt.

### 1.1 Abkürzungsverzeichnis

LP	Leistungspunkte nach ECTS
SWS	Semesterwochenstunden
2V	Vorlesung mit 2 SWS
2Ü	Übung mit 2 SWS
2P	Projekt mit 2 SWS
2S	Seminar mit 2 SWS
WS	Wintersemester
SS	Sommersemester

### 1.2 Ziele und Lernergebnisse des Studiengangs

Die Abbildungen 1.1 und 1.2 präsentieren die Studiengangsziele und Lernergebnisse für den Bachelorstudiengang Computer Engineering. Abbildung 1.1 zeigt die mathematischen und fachlichen Kompetenzen. Fachübergreifende Kompetenzen und berufliche Qualifikation sind in 1.2 gezeigt . Für jeden dieser Qualifikationsbereiche sind die Lernergebnisse sowie die entsprechenden curricularen Inhalte und Module angegeben.

Übergeordnete Studienziele	Befähigungsziele im Sinne von Lernergebnissen	Curriculare Inhalte und Module
Mathematische Kompetenzen	<p>Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über fundierte mathematische Kenntnisse, die für die Behandlung von Fragestellungen im Bereich Computer Engineering benötigt werden. Sie können die gelernten Methoden auf die entsprechenden technischen Probleme übertragen und sind dadurch in der Lage technische Sachverhalte quantitativ zu bewerten und zu vergleichen.</p>	<p>Die Mathematikmodule vermitteln grundlegende Begriffe, Beweistechniken, Werkzeuge und Arbeitstechniken. Die Anwendung auf Probleme im Computer Engineering wird sowohl in den Mathematikmodulen als auch in den Fachmodulen geübt.</p> <p>Pflichtmodule</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Höhere Mathematik I</li> <li>- Höhere Mathematik II</li> <li>- Stochastik</li> </ul>
Fachliche Kompetenzen	<p>Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über fundierte Kenntnisse in den Grundlagen der Elektrotechnik und der Informatik. Sie haben einen Überblick über die grundlegenden Disziplinen der beiden Fächer und können die Inhalte erklären sowie die gelernten Methoden auf konkrete Beispiele anwenden.</p>	<p>Die Pflichtmodule aus der Elektrotechnik und Informatik vermitteln grundlegende Begriffe, Methoden, Arbeits- und Denkweisen aus den beiden Disziplinen.</p> <p>Pflichtmodule Elektrotechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Elektrotechnik I und II</li> <li>- Halbleitertechnik</li> <li>- Signaltheorie</li> <li>- Systemtheorie</li> <li>- Nachrichtentechnik</li> <li>- Schaltungstechnik</li> </ul> <p>Pflichtmodule Informatik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmietechnik</li> <li>- Modellierung</li> <li>- Algorithmen</li> <li>- Software- und Systementwurf</li> <li>- Systemsoftware</li> </ul>
	<p>Sie kennen die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Disziplinen und können Kenntnisse und Methoden aus Elektrotechnik und Informatik zusammenführen, um technische Probleme an der Schnittstelle zwischen Elektrotechnik und Informatik zu analysieren, Lösungen zu erarbeiten und zu bewerten.</p>	<p>Zusammenhänge zwischen den Fächern werden bereits in den Pflichtmodulen herausgearbeitet. Das Zusammenspiel von Elektrotechnik und Informatik steht in folgenden Modulen im Mittelpunkt:</p> <p>Pflichtmodule</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Digitaltechnik</li> <li>- Rechnerarchitektur</li> <li>- Software- und Systementwurf</li> <li>- Praktikum µC-Elektronik</li> </ul>
	<p>Sie können die erworbenen Grundlagen anwenden, um sich in neue und weiterführende Fächer einzuarbeiten und ihre Kenntnisse und Fähigkeiten zu vertiefen. Insbesondere sind sie zu einem anschließenden Masterstudium befähigt.</p>	<p>Wahlpflichtmodule Elektrotechnik Wahlpflichtmodule Informatik</p>

Abbildung 1.1: Zielematrix Bachelor Computer Engineering – Mathematische und fachliche Kompetenzen

Übergeordnete Studienziele	Befähigungsziele im Sinne von Lernergebnissen	Curriculare Inhalte und Module
Fach-übergreifende Kompetenzen und berufliche Qualifikation	Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, sich selbstständig und im Team in angemessen schwierige Problemfelder einzuarbeiten, Lösungsansätze zu reflektieren, zu vergleichen und im Team zu diskutieren.	Pflichtmodule - Software- und Systementwurf - Praktikum µC-Elektronik - Abschlussarbeit Wahlpflichtmodule
	Sie haben sich Lernstrategien angeeignet, die sie zum lebenslangen Lernen befähigen.	Alle Pflicht- und Wahlpflichtmodule enthalten Übungsanteile, in denen gezielt Strategien zum Lernen und Problemlösen eingeübt werden. Im Rahmen des Mentorenprogramms im Pflichtmodul Softskills werden insbesondere auch Misserfolge reflektiert und Lernstrategien hinterfragt und korrigiert.
	Sie sind in der Lage, ihre Arbeitsergebnisse einem Fach- oder Laienpublikum vorzustellen.	Pflichtmodule - Software- und Systementwurf - Praktikum µC-Elektronik - Softskills - Abschlussarbeit
	Sie verstehen Teamprozesse, können in Projekten arbeiten sowie die Leistung im Team beurteilen.	Pflichtmodule - Software- und Systementwurf - Praktikum µC-Elektronik
	Sie haben gelernt, problemorientiert, interdisziplinär und ganzheitlich vernetzt zu denken und zu handeln.	Pflichtmodule - Software- und Systementwurf - Praktikum µC-Elektronik - Abschlussarbeit - Wahlpflichtmodule
	Sie können das erworbene Fachwissen anwenden, um praktische Probleme zu analysieren, Lösungswege zu erarbeiten und zu beurteilen.	Pflichtmodule - Software- und Systementwurf - Praktikum µC-Elektronik - Abschlussarbeit
	Sie können die gesellschaftliche und ethische Bedeutung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten beurteilen und handeln entsprechend verantwortungsbewusst- insbesondere im Hinblick auf die Auswirkungen des technologischen Wandels.	Pflichtmodule - Soft Skills - Recht und Gesellschaft Wahlpflichtmodule

Abbildung 1.2: Zielematrix Bachelor Computer Engineering – Fachübergreifende Kompetenzen

### 1.3 Studienverlaufsplan

Abbildung 1.3 zeigt den Studienverlaufsplan für den Bachelor-Studiengang Computer Engineering. Das Bachelor-Studium gliedert sich in zwei Abschnitte: Der erste Abschnitt (1.-4. Semester) vermittelt die notwendigen Grundlagen aus der Elektrotechnik und Informatik in Pflichtmodulen. Im zweiten Abschnitt (5. und 6. Semester) sind neben weiteren Pflichtmodulen aus der Elektrotechnik jeweils zwei Wahlpflichtmodule in Elektrotechnik und Informatik und das Modul Abschlussarbeit zu absolvieren. Die Pflichtmodule Recht und Gesellschaft sowie Soft Skills sind derzeit noch dem zweiten Studienabschnitt zugeordnet (diese Beschränkung wird mit der nächsten PO-Anpassung aufgehoben). Es wird jedoch empfohlen, die Veranstaltungen wie gezeigt über den gesamten Studienverlauf zu verteilen. Zur Anmeldung kann gegebenenfalls eine Sondergenehmigung beim Prüfungsausschuss eingeholt werden. Ein Auslandsstudium ist im 5. oder 6. Semester möglich. Es wird empfohlen, sich bei der Planung für ein Auslandsstudium rechtzeitig vom Prüfungsausschuss beraten zu lassen.

### 1.4 Vermittlung von Schlüsselqualifikationen und beruflichen & gesellschaftlichen Kompetenzen

Im Bachelor-Studiengang Computer Engineering sind eine Reihe von Veranstaltungen zu absolvieren, in denen der Erwerb von Schlüsselqualifikationen ein integraler Bestandteil ist:

- Praktikum Mikrocontroller und Interface-Elektronik (Modul Praktikum Mikrocontroller-Elektronik)
- Projektmanagement (Modul Software- und Systementwurf)
- Systementwurf-Teamprojekt (Modul Software- und Systementwurf)
- Bachelor-Arbeit mit Zwischen- und Abschlusspräsentation sowie Arbeitsplan (Modul Abschlussarbeit)
- Proseminar (Modul Soft Skills)
- eine Veranstaltung aus dem Bereich Sprachen, wissenschaftliches Schreiben oder Präsentieren (Modul Soft Skills)
- Mentorenprogramm (Modul Soft Skills)

Bei diesen Veranstaltungen stehen neben dem vernetzten, ingenieurmäßigen Denken auch Kommunikations-, Präsentations-, Moderations- und Selbstreflektionskompetenzen im Vordergrund. Der Umfang an Leistungspunkten, in denen diese Schlüsselqualifikationen erworben werden, beträgt 37 LP. Die Zahl der Lehrveranstaltungen, in denen Schlüsselqualifikationen vermittelt werden, ist aber tatsächlich höher anzusetzen, da auch in den Übungen oft Kommunikations- und Teamfähigkeit sowie Fähigkeiten zur Nutzung moderner Informationstechnologien eine wichtige Rolle spielen. Durch die Anwendung neuer Lehrformen gilt dies ebenso für viele Vorlesungen.

Darüber hinaus wird im Bachelor-Studiengang Computer Engineering Wert auf das Erlangen beruflich-gesellschaftlicher Kompetenzen gelegt; dies wird in den folgenden Lehrveranstaltungen vermittelt:

- Rechtliche Grundlagen (Modul Recht und Gesellschaft)
- Gesellschaft und Informationstechnik (Modul Recht und Gesellschaft)

### 1.5 Vermittlung praktischer Fertigkeiten

Neben den bisher genannten Fertigkeiten sind praktische Fertigkeiten ein traditioneller und wichtiger Bestandteil eines ingenieurwissenschaftlich orientierten Studiengangs. Im Bachelor-Studiengang Computer Engineering werden praktische Fertigkeiten durch die im Abschnitt 1.4 erwähnten Veranstaltungen vermittelt.

1. Semester 24 SWS / 32 LP	2. Semester 22 SWS / 29 LP	3. Semester 24 SWS / 29 LP	4. Semester 24 SWS / 30 LP	5. Semester - SWS / 30 LP	6. Semester - SWS / 30 LP
Höhere Mathematik I 16 LP	Höhere Mathematik II 8 LP	Stochastik 5 LP	Nachrichtentechnik 5 LP	Wahlpflichtbereiche ET und Informatik 24 LP	
Höhere Mathematik A 4+2 SWS / 240 h	Höhere Mathematik B 4+2 SWS / 240 h	Höhere Mathematik C 4+2 SWS / 240 h	Stochastik für Ingenieure 2+2 SWS / 150 h	Nachrichtentechnik 2+2 SWS / 150 h	Wahlpflicht- modul z.B. 2+2 SWS / 180 h
Grundlagen ET A 8 LP	Grundlagen ET B 8 LP	Halbleitertechnik 5 LP	Signaltheorie 5 LP	Schaltungstechnik 5 LP	Wahlpflicht- modul z.B. 2+2 SWS / 180 h
Grundlagen der Elektrotechnik A 4+2 SWS / 240 h	Grundlagen der Elektrotechnik B 4+2 SWS / 240 h	Halbleiter- bauelemente 2+2 SWS / 150 h	Signaltheorie 2+2 SWS / 150 h	Grundlagen des VLSI-Entwurfs 2+2 SWS / 150 h	
Programmierung 8 LP	Algorithmen 8 LP	Praktikum μC-Elektronik 6 LP	Systemtheorie 5 LP	Wahlpflicht- modul z.B. 2+2 SWS / 180 h	Wahlpflicht- modul z.B. 2+2 SWS / 180 h
Programmierung 4+2 SWS / 240 h	Datenstrukturen und Algorithmen 4+2 SWS / 240 h	Praktikum Mikro- controller und Interface-Elektronik 1+5 SWS / 180 h	Systemtheorie 2+2 SWS / 150 h	Abschlussarbeit 15 LP	
Modellierung 8 LP	Digitaltechnik 5 LP	Rechnerarchitektur 5 LP	Systemsoftware 8 LP		
Modellierung 4+2 SWS / 240 h	Digitaltechnik 2+2 SWS / 150 h	Rechnerarchitektur 2+2 SWS / 150 h	Systemsoftware und systemnahe Programmierung 4+2 SWS / 240 h	Arbeitsplan - / 90 h	Bachelorarbeit - / 360 h
			Software- und Systementwurf 12 LP		
			Projektmanagement 1 SWS / 30 h	Software Engineering 2+1 SWS / 120 h	Systementwurf- Teamprojekt 0+6 SWS / 210 h
			Recht und Gesellschaft 5 LP		
			Gründungs- und IT- Recht II 2 SWS / 60 h		Gesellschaft und Informationstechnik 2+1 SWS / 90 h
			Softskills 6 LP		
			Sprachen, Schreib- und Präsentations- technik - / 60 h	Proseminar 2 SWS / 90 h	Mentorenprogramm 1 SWS / 30 h

Abbildung 1.3: Studienverlaufsplan Bachelor Computer Engineering

Zum Beispiel erfolgt in der Abschlussarbeit ein signifikanter Anteil durch praktische Arbeiten (z.B. Systemaufbau und experimentelle Bewertung, Programmierung, ...). Darüber hinaus sind Abschlussarbeiten thematisch in das wissenschaftliche Umfeld der beteiligten Institute mit ihren vielschichtigen engen Kooperationen mit Betrieben und der Industrie eingebettet und daher typischerweise mit der Bearbeitung von Problemen aus der Praxis beschäftigt. Die Vernetzung der beteiligten Institute mit vielen namhaften Unternehmen eröffnet vielfältige und interessante Aufgabenstellungen im Studienbetrieb. Sie dient damit insbesondere der Förderung des Berufsfeld- und Arbeitsmarktbezugs im Studiums und erleichtert so den Berufseinstieg.

Zusätzlich werden praktische Fertigkeiten auch dadurch vermittelt, dass praktische Anteile, Übungen und Versuche in viele Module direkt integriert sind. Durch die Lösung praxisrelevanter Aufgabenstellungen mit zuvor erarbeiteten theoretischen Methoden oder der technisch-experimentellen bzw. algorithmischen Umsetzung vorher erworbener theoretischer Kenntnisse verzahnen sich Theorie und Praxis optimal und es können die Arbeitsweisen und Methoden der Elektrotechnik wie auch der Informatik gebührend berücksichtigt werden.

Tabelle 1.1 fasst als Übersicht zusammen, in welchen Modulen des Pflichtbereichs ein signifikanter Anteil an praktischen Fertigkeiten vermittelt wird.

Modul	Praktischer Anteil
Programmierung	Programmierung, Nutzung und Auswahl von integrierten Entwicklungsumgebungen (IDE) und Software Development Kits (SDK), Test von Programmen, Dokumentation
Digitaltechnik	VHDL-Entwurf und Simulation mit Xilinx ISE
Rechnerarchitektur	MIPS Assembler Programmierung
Systemsoftware	Praktische Entwicklung systemnaher Programme (z.B. Scheduling), Leistungstests von Programmen inkl. Aufnahme und Auswertung von Messergebnissen (z.B. für Multi-Core-Anwendungen), Automatisierung solcher Tests mit Skriptsprachen, Entwicklung und Test (einfacher) verteilter Programme
Stochastik für Ingenieure	Übungen mit MATLAB
Signaltheorie	Übungen mit MATLAB
Schaltungstechnik	Schaltungssimulation mit LTSpice
Praktikum Mikrocontroller-Elektronik	Sensorankopplung an Mikrocontroller über eine Interface-Elektronik, Analyse von Schaltungen zur Analog/Digital-Umsetzung, Mikrocontroller-unterstützte Messdatenerfassung und -verarbeitung, Anwendung von Messtechnik (Signalgenerator, Vielfachmessinstrument, Oszilloskop, ...)

Tabelle 1.1: Übersicht über praktische Fertigkeiten in unterschiedlichen Modulen

## 1.6 Schema der Modulbeschreibungen

Die Modulbeschreibungen sind nach folgendem Schema einheitlich strukturiert:

Modulname	<Name des Moduls>
Workload	<Gesamtaufwand in Stunden (Workload ECTS)>
Leistungspunkte	<Gesamtaufwand in Leistungspunkten ECTS>
Studiensemester	<Liste der Lehrveranstaltungen in diesem Modul mit Zielsemester>

<b>Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )</b>
<Liste der im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen mit Aufteilung des Workloads in Kontaktzeit und Selbststudium, Sprache in der die Veranstaltung gehalten wird, Winter- oder Sommersemester und ungefährer Gruppengröße.>

<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls</b>
<Liste der im Modul enthaltenen Wahlmöglichkeiten.>

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
<Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul.>

<b>Empfohlene Kenntnisse</b>
<Die Angaben sind als Empfehlungen zu verstehen, nicht jedoch als zu überprüfende Voraussetzungen.>

<b>Inhalte</b>
<Aufzählung der wesentlichen Inhalte der enthaltenen Lehrveranstaltungen.>

<b>Lernergebnisse / Fachkompetenzen</b>
<Aufzählung der erreichten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fachkompetenzen.>

<b>Nichtkognitive Kompetenzen</b>
<Zusammenfassung aller nichtkognitiver Kompetenzen, die in den Lehrveranstaltungen des Moduls vermittelt werden.>

**Methodische Umsetzung**

<Angaben zu Sozialformen und didaktisch-methodischen Arbeitsweisen in den Veranstaltungen.>

**Prüfungsleistung (Dauer)**

<Form in Dauer der im Modul zu erbringenden Prüfungsleistung.>

**Modulteilprüfungen**

<Form der im Modul zu erbringenden Modulteilprüfung.>

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

<Form der im Modul zu erbringenden Studienleistungen oder qualifizierter Teilnahmen.>

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

<Formale Voraussetzungen für Teilnahme an der Modulprüfung.>

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

<Formale Voraussetzungen für die Vergabe von Credits.>

**Gewichtung für die Gesamtnote**

<Gesamtgewichtung des Moduls bei der Berechnung des Notendurchschnitts.>

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

<Liste der Studiengänge, in denen dieses Modul verwendet wird.>

**Modulbeauftragte/r**

<Verantwortlicher für das Modul.>

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

<Angaben zu Literatur, Vorlesungsskripten, etc.>

Sonstige Hinweise
<Sonstige Hinweise.>

## 1.7 Liste der Organisationsformen

Die folgenden Organisationsformen werden in diesem Studiengang verwendet:

### Abschlussarbeit

**Praktikum** In Kleingruppen arbeiten Studierende an praktischen Aufgaben.

### Proseminar plus wählbare Veranstaltung

### Vorlesung

**Vorlesung mit Übung** Eine Kombination aus Vorlesung und begleitenden Übungen, häufig mit praktischen Anteilen und Hausaufgaben.

**Vorlesung mit Übung und Praktikum** Eine Vorlesung mit Übungen wird mit einem Praktikumsteil kombiniert.

### Vorlesungen, Übungen, Teamprojekt

## 1.8 Liste der Prüfungsformen

Die folgenden Prüfungsformen werden in diesem Studiengang verwendet:

**Klausur** In den Klausuren soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er in einer vorgegebenen Zeit mit den von der bzw. dem Prüfenden zugelassenen Hilfsmitteln Probleme des Faches erkennen und mit geläufigen Methoden lösen kann. Eine Liste der zugelassenen Hilfsmittel ist gleichzeitig mit der Ankündigung des Prüfungstermins bekannt zu geben. Jede Klausur wird von einer Prüferin bzw. einem Prüfer bewertet. Im Fall der letzten Wiederholungsprüfung wird die Bewertung von zwei Prüfenden vorgenommen. Die Dauer einer Klausur richtet sich nach der Summe der Leistungspunkte des Moduls, Sie beträgt 90 bis 120 Minuten bei bis zu 5 Leistungspunkten und 120 bis 180 Minuten bei mehr als 5 Leistungspunkten.

**Mündliche Prüfung** In den mündlichen Prüfungen soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt, spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen und in vorgegebener Zeit Lösungen zu finden vermag. Mündliche Prüfungen werden vor zwei Prüfenden oder einer bzw. einem Prüfenden in Gegenwart einer bzw. eines sachkundigen Beisitzenden als Gruppenprüfungen oder als Einzelprüfungen abgelegt. In jedem Fall muss der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag einer einzelnen Kandidatin bzw. eines einzelnen Kandidaten deutlich zu unterscheiden und zu bewerten sein. Vor der Festsetzung der Note hört die bzw. der Prüfende die Beisitzende bzw. den Beisitzenden in Abwesenheit der Kandidatin bzw. des Kandidaten. Im Fall der letzten Wiederholungsprüfung wird die Bewertung von zwei Prüfenden vorgenommen. Die Dauer einer mündlichen Prüfung je Kandidatin bzw. Kandidat richtet sich nach der Summe der Leistungspunkte der zugrundeliegenden Veranstaltungen. Sie beträgt 20 bis 30 Minuten bei bis zu 5 Leistungspunkten und 30 bis 45 Minuten bei mehr als 5 Leistungspunkten. Bei Gruppenprüfungen verlängert sich die Gesamtpreuflgungsduer entsprechend.

**Referat** Ein Referat ist ein Vortrag von etwa 30 Minuten Dauer auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas in der Lage sind und die Ergebnisse vortragen können.

**Schriftliche Hausarbeit** Im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit wird in einem Umfang von etwa zehn DIN-A4-Seiten eine Aufgabe im thematischen Umfeld einer Lehrveranstaltung gegebenenfalls unter Zuhilfenahme einschlägiger Literatur sachgemäß bearbeitet und gelöst. Die Leistung kann auch als Gruppenleistung erbracht werden, sofern eine individuelle Bewertung des Anteils eines jeden Gruppenmitglieds möglich ist.

**Kolloquium** Im Kolloquium sollen die Studierenden nachweisen, dass sie im Gespräch von 20 bis 30 Minuten Dauer mit der bzw. dem Prüfenden und weiteren Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Kolloquiums fachliche Zusammenhänge erkennen und spezielle Fragestellungen in diesem Zusammenhang einordnen können.

**Projektarbeit** In einer Projektarbeit bearbeiten die Studierenden alleine oder in einer Gruppe ein vom Lehrenden vorgegebenes Thema. Projektarbeiten beinhalten in der Regel den Entwurf und den Aufbau von Hardware- und Softwareprototypen, sowie eine anschließende experimentelle Bewertung. Weitere Bestandteile einer Projektarbeit sind in der Regel die technische Dokumentation und die Präsentation der Arbeit und ihrer Ergebnisse.

**Qualifizierte Teilnahme** Eine qualifizierte Teilnahme liegt vor, wenn die erbrachten Leistungen erkennen lassen, dass eine mehr als nur oberflächliche Beschäftigung mit den Gegenständen, die einer Aufgabenstellung zugrunde lagen, stattgefunden hat. Der Nachweis der qualifizierten Teilnahme in einem Modul kann Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte oder Voraussetzung für die Teilnahme an Prüfungsleistungen sein. Im Rahmen qualifizierter Teilnahme kommen insbesondere in Betracht: Kurzklausur, Fachgespräch, Anfertigung eines Protokolls, Bearbeitung von Präsenz- oder Hausaufgaben, Testat oder Präsentation.

Näheres regeln die Modulbeschreibungen. Sofern in den Modulbeschreibungen Rahmenvorgaben enthalten sind, setzt die bzw. der jeweilige Lehrende fest, was im Rahmen qualifizierter Teilnahme konkret zu erbringen ist. Dies wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit von der bzw. dem jeweiligen Lehrenden und im Campus Management System der Universität Paderborn oder in sonstiger geeigneter Weise bekannt gegeben.

**Studienleistung** Bei einer Studienleistung ist der Nachweis zu erbringen, dass die Lern- und Qualifikationsziele des Moduls oder eines Teils des Moduls erreicht worden sind. Als Studienleistung kommt insbesondere in Betracht: Bearbeitung von Präsenz- und Hausaufgaben, schriftliche Ausarbeitung mit einem Umfang in der Regel von 5-10 DIN A4-Seiten zu einer Entwicklungsaufgabe, Praktikumsbericht mit einem Umfang in der Regel von 5-10 DIN A4-Seiten, Referat mit einer Dauer von 10-20 Minuten oder Kurzklausur mit einer Dauer von max. 30 Minuten.

Näheres regeln die Modulbeschreibungen. Sofern in den Modulbeschreibungen Rahmenvorgaben enthalten sind, setzt die bzw. der jeweilige Lehrende fest, wie die Studienleistung konkret zu erbringen ist. Dies wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit von der bzw. dem jeweiligen Lehrenden und im Campus Management System der Universität Paderborn oder in sonstiger geeigneter Weise bekannt gegeben.

**Bonussystem** Zusätzlich zu Prüfungsleistungen können Bonusleistungen erbracht werden. Bonusleistungen werden ausschließlich im Zusammenhang mit einer konkreten Veranstaltung erbracht. Bonusleistungen werden in der Regel studienbegleitend und freiwillig erbracht. Als Erbringungsformen sind Präsenz- oder Hausaufgaben, Testate oder Projektarbeit zulässig. Diese Bonusleistungen sollen die Studierenden schrittweise auf nachfolgende Prüfungsleistungen vorbereiten. Die Bonusleistungen können bewertet werden und die Modulnote nach einem vorher festgelegten Schlüssel verbessern (Bonussystem). Die Modulabschlussprüfung muss unabhängig vom Bonussystem bestanden werden. Das Bonussystem kann die Modulnote um maximal 0,7 verbessern.

## 1.9 Liste der nichtkognitiven Kompetenzen

Dieser Studiengang baut die folgenden nichtkognitiven Kompetenzen auf:

### Einsatz und Engagement

- Gefühl der Verpflichtung informatorische Aufträge zu erfüllen
- Durchhaltevermögen bei der Bearbeitung informatischer Aufträge

### Empathie

- Fähigkeit zum Perspektiv- und Rollenwechsel
- Fähigkeit sich in informatikfremde Personen hineinzuversetzen
- Erkennen der Anliege informatikfremder Personen

### Gesellschaftliche und ethische Urteilsfähigkeit

#### Gruppenarbeit

Die Fähigkeit, effektiv und effizient in Gruppen bis zu mittlerer Größe (ca. 15 Personen) zu arbeiten.

#### Haltung und Einstellung

- Affinität gegenüber informatischen Problemen
- Bereitschaft sich informatorischen Herausforderungen zu stellen
- Sozial-kommunikative Fähigkeiten als bedeutsam beurteilen

#### Kooperationskompetenz

- Hilfs- und Kooperationsbereitschaft
- Sprachkompetenz
- Kommunikative Fähigkeiten
- Diskussionsbereitschaft gegenüber informatischen Themen
- Informatische Themen präsentieren können
- Fähigkeit und Bereitschaft informatisches Wissen weiterzugeben
- Fähigkeit und Bereitschaft zu konstruktiver Kritik
- Fähigkeit und Bereitschaft Absprachen zu treffen und einzuhalten
- Bereitschaft entlang der Absprachen zu handeln
- Bereitschaft fremde Ideen anzunehmen

#### Lernkompetenz

- Fähigkeit und Bereitschaft zu lebenslangem Lernen
- Fähigkeit und Bereitschaft zu problemorientiertem Lernen
- Fähigkeit und Bereitschaft kooperativem Lernen
- Fähigkeit zur Selbstorganisation von Lernprozessen und zu selbstständigem Lernen

#### Lernkompetenz

- Fähigkeit und Bereitschaft zu lebenslangem Lernen
- Fähigkeit und Bereitschaft zu problemorientiertem Lernen
- Fähigkeit und Bereitschaft kooperativem Lernen
- Fähigkeit zur Selbstorganisation von Lernprozessen und zu selbstständigem Lernen

### **Lernmotivation**

- Bereitschaft informative Fähigkeiten und informatorisches Wissen zu erweitern
- Bereitschaft informative Aufträge zu erfüllen

### **Medienkompetenz**

- Nutzung problemorientierter Lern- und Entwicklungsumgebungen
- Nutzung von Werkzeugen zum wissenschaftlichen Schreiben
- Nutzung von Werkzeugen zum Präsentieren wissenschaftlicher Resultate

### **Motivationale und volitionale Fähigkeiten**

- Offenheit neuen Ideen und Anforderungen gegenüber
- Bereitschaft neue und unvertraute Lösungswege anzuwenden
- Kritikfähigkeit gegenüber einem und reflektierten Umgang mit rezeptartigen Lösungswegen

### **Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)**

- Fähigkeit Quellen zu recherchieren und reflektiert zu beurteilen
- Fähigkeit informative Sachverhalte sinnvoll zu strukturieren
- Fähigkeit eigene Ideen von anderen korrekt abzugrenzen (Vermeidung von Plagiaten)

### **Selbststeuerungskompetenz**

- Verbindlichkeit
- Disziplin
- Termintreue
- Kompromissbereitschaft
- Übernahme von Verantwortung
- Geduld
- Selbstkontrolle
- Gewissenhaftigkeit
- Zielorientierung
- Motivation
- Aufmerksamkeit

## Kapitel 2

# Studienrichtungen

## 2.1 Wahlpflichtbereich Elektrotechnik

Studienrichtung	Wahlpflichtbereich Elektrotechnik
Koordination	Prof. Dr. Sybille Hellebrand Datentechnik Elektrotechnik
Enthaltene Module	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Themen der Signalverarbeitung (S. 26)</li> <li>• Elektrische Antriebstechnik (S. 50)</li> <li>• Elektrische Energietechnik (S. 53)</li> <li>• Elektromagnetische Wellen (S. 56)</li> <li>• Elemente digitaler und mobiler Kommunikationssysteme (S. 59)</li> <li>• Feldtheorie (S. 62)</li> <li>• Industrielle Messtechnik (S. 84)</li> <li>• Messtechnik (S. 90)</li> <li>• Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python (S. 93)</li> <li>• Mikrosystemtechnik (S. 96)</li> <li>• Modellprädiktive Regelung und konvexe Optimierung (S. 105)</li> <li>• Optische Informationsübertragung (S. 111)</li> <li>• Qualitätssicherung für Mikroelektronische Systeme (S. 129)</li> <li>• Regelungstechnik (S. 141)</li> <li>• Regenerative Energien (S. 144)</li> <li>• Werkstoffe der Elektrotechnik (S. 176)</li> <li>• Zeitdiskrete Signalverarbeitung (S. 179)</li> </ul>

Beschreibung
In diesem Wahlpflichtbereich können Module aus dem Angebot der Elektrotechnik gewählt werden.

## 2.2 Wahlpflichtbereich Informatik - Andere Bereiche

Studienrichtung	Wahlpflichtbereich Informatik - Andere Bereiche
Koordination	Prof. Dr. rer. nat. Holger Karl Rechnernetze Informatik
Enthaltene Module	<ul style="list-style-type: none"><li>• Computer Graphics Rendering (S. 35)</li><li>• Datenbanksysteme (S. 38)</li><li>• Einführung in die Kryptographie (S. 44)</li><li>• Grundlegende Algorithmen (S. 71)</li><li>• IT Sicherheit (S. 87)</li><li>• Modellbasierte Softwareentwicklung (S. 99)</li><li>• Parallelität und Kommunikation (S. 114)</li><li>• Programmiersprachen (S. 120)</li><li>• Programmiersprachen und Übersetzer (S. 123)</li><li>• Softwaremodellierung mit Formalen Methoden (S. 161)</li></ul>
Beschreibung	Die Module in diesem Wahlpflichtbereich ermöglichen eine Verbreiterung der Informatikkenntnisse.

## 2.3 Wahlpflichtbereich Informatik - Computer Systeme

Studienrichtung	Wahlpflichtbereich Informatik - Computer Systeme
Koordination	Prof. Dr. Marco Platzner Technische Informatik Informatik
Enthaltene Module	<ul style="list-style-type: none"><li>• Betriebssysteme (S. 32)</li><li>• Eingebettete Systeme (S. 47)</li><li>• Rechnernetze (S. 135)</li><li>• Verteilte Systeme (S. 173)</li></ul>
Beschreibung	In diesem Wahlpflichtbereich können Module aus dem Bereich Computer Systeme in der Informatik gewählt werden. Dadurch wird die Fokussierung auf wichtige Themen des Computer Engineering gesichert.

# **Kapitel 3**

## **Module**

### 3.1 Pflichtmodul: Abschlussarbeit

Modulname	Abschlussarbeit
Workload	450 h
Leistungspunkte	15 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplan : 6</li> <li>• Bachelorarbeit : 6</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )</b>
Arbeitsplan: Kontaktzeiten, Präsentation Arbeitsplan ( 15h / 75 h / DE / SS / 0 ) Bachelorarbeit: Kontaktzeiten, Ergebnispräsentation ( 30h / 330 h / DE / SS / 0 )

<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls</b>
keine

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
Zulassung zum Modul Abschlussarbeit erfolgt erst nach erfolgreichem Abschluss des ersten Studienabschnittes (PO § 11 Abs. 3) und nach qualifizierter Teilnahme am Mentorenprogramm.

<b>Empfohlene Kenntnisse</b>
Arbeitsplan: Je nach gewähltem Thema. Bachelorarbeit: Je nach gewähltem Thema.

<b>Inhalte</b>
Arbeitsplan: Nach Themenabsprache mit dem Betreuer erfolgt eine erste grobe Einarbeitung. Auf dieser Grundlage und einer ersten Literaturrecherche ist durch den Studierenden ein Arbeitsplan vorzulegen, der die zu erzielenden Ergebnisse samt Meilensteine für die Arbeit dokumentiert.  Bachelorarbeit: In der Bachelor-Arbeit wird ein Problem nach wissenschaftlichen Methoden innerhalb einer bestimmten Frist bearbeitet. Die Arbeit ist thematisch in das wissenschaftliche Umfeld der Fakultät mit ihren vielschichtigen engen Kooperationen mit Betrieben und der Industrie eingebettet. Diese Vernetzung eröffnet vielfältige und interessante Aufgabenstellungen für Bachelor-Arbeiten und dient der Förderung des Berufsfeld- und Arbeitsmarktbezugs und dem Erwerb von fachübergreifenden Kompetenzen.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Im Rahmen ihrer Abschlussarbeit bearbeiten die Studierenden ein Problem nach wissenschaftlichen Methoden innerhalb einer bestimmten Frist. Die im Zuge des Studiums erworbenen fachlich-methodischen sowie fachübergreifenden Kompetenzen sollen dazu entsprechend eingesetzt werden. Dazu gehören insbesondere auch die Strukturierung und Planung der einzelnen Arbeitsschritte sowie die Präsentation der Ergebnisse nach Abschluss der Arbeit.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Haltung und Einstellung
- Lernmotivation
- Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)
- Selbststeuerungskompetenz

**Methodische Umsetzung**

Arbeitsplan: Direkte Absprache mit Betreuer.

Bachelorarbeit: Selbständiges Arbeiten unterstützt durch individuelle Betreuung

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Abschlussarbeit

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

Qualifizierte Teilnahme: Arbeitsplan

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 30 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. rer. nat. Holger Karl

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Arbeitsplan: Je nach gewähltem Thema.

Bachelorarbeit: Je nach gewähltem Thema.

**Sonstige Hinweise**

Zusätzliche Voraussetzung für die Vergabe der Credits ist die qualifizierte Teilnahme am Arbeitsplan.

### 3.2 Wahlpflichtmodul: Aktuelle Themen der Signalverarbeitung

Modulname	Aktuelle Themen der Signalverarbeitung / Current Topics in Signal Processing
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Themen der Signalverarbeitung : 6</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Aktuelle Themen der Signalverarbeitung: Vorlesung ( 30h / 120h / DE / SS / 20 )

Aktuelle Themen der Signalverarbeitung: Übung ( 30h / 0h / DE / SS / 20 )

#### Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

#### Teilnahmevoraussetzungen

keine

#### Empfohlene Kenntnisse

Aktuelle Themen der Signalverarbeitung: Signal- und Systemtheorie, Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie und linearen Algebra

#### Inhalte

Aktuelle Themen der Signalverarbeitung: Auswahl von aktuellen Themen in der Signalverarbeitung. Ein Teil der Veranstaltung besteht aus regulären Vorlesungen, wohingegen der andere aktive Mitarbeit von Studierenden voraussetzt.

#### Lernergebnisse / Fachkompetenzen

In dieser Veranstaltung werden die Studierenden mit aktuellen Forschungsthemen in der Signalverarbeitung vertraut gemacht. Sie lernen, wissenschaftliche Veröffentlichungen zu verstehen und kritisch zu bewerten.

Studenten werden das Vertrauen entwickeln, mathematische Probleme in Analyse und Design lösen zu können. Die in dieser Veranstaltung gelernten Prinzipien können auf andere Gebiete angewandt werden.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz
- Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)

**Methodische Umsetzung**

Aktuelle Themen der Signalverarbeitung:

- Vorlesung mit aktiver Beteiligung der Studierenden

- Präsentationen von Studierenden

Wird nachgetragen.

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

<b>Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet</b>
—

<b>Modulbeauftragte/r</b>
Prof. Peter Schreier

<b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b>
Aktuelle Themen der Signalverarbeitung: Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben.

<b>Sonstige Hinweise</b>
keine

### 3.3 Pflichtmodul: Algorithmen

Modulname	Algorithmen
Workload	240 h
Leistungspunkte	8 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenstrukturen und Algorithmen : 2</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )</b>
Datenstrukturen und Algorithmen: Vorlesung ( 60h / 135h / DE / SS / 400 )
Datenstrukturen und Algorithmen: Übung ( 30h / 0h / DE / SS / 25 )
Datenstrukturen und Algorithmen: Zentralübung ( 15h / 0 h / DE / SS / 25 )

<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls</b>
keine

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
keine

<b>Empfohlene Kenntnisse</b>
Datenstrukturen und Algorithmen: Bereitschaft und Fähigkeit, den kreativen Prozess des Algorithmenentwurfs und die Effizienzanalyse u.a. mit mathematischen Methoden zu erlernen.

<b>Inhalte</b>
Datenstrukturen und Algorithmen: Algorithmen bilden die Grundlage jeder Hardware und Software: Ein Schaltkreis setzt einen Algorithmus in Hardware um, ein Programm macht einen Algorithmus "für den Rechner verstehbar". Algorithmen spielen daher eine zentrale Rolle in der Informatik. Wesentliches Ziel des Algorithmenentwurfs ist die (Ressourcen-) Effizienz, d.h. die Entwicklung von Algorithmen, die ein gegebenes Problem möglichst schnell oder mit möglichst geringem Speicherbedarf lösen. Un trennbar verbunden mit effizienten Algorithmen sind effiziente Datenstrukturen, also Methoden, große Datenmengen im Rechner so zu organisieren, dass Anfragen wie Suchen Einfügen, Löschen aber auch komplexere Anfragen effizient beantwortet werden können. Die in dieser Veranstaltung vorgestellten Entwurfs- und Analysemethoden für effiziente Algorithmen und Datenstrukturen, sowie die grundlegenden Beispiele wie Sortierverfahren, dynamische Suchstrukturen und Graphenalgorithmen gehören zu den wissenschaftlichen Grundlagen für Algorithmenentwicklung und Programmierung in weiten Bereichen der Informatik.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden kennen effiziente Datenstrukturen und Algorithmen für ausgewählte grundlegende Probleme. Sie sind in der Lage Methoden zum Korrektheitsbeweis und zur Effizienzanalyse von Algorithmen und Datenstrukturen einzusetzen. Sie können kreativ Algorithmen und Datenstrukturen entwickeln (Wie gestalte ich den kreativen Prozess vom algorithmischen Problem zum effizienten Algorithmus?). Sie können die Wechselwirkung zwischen Algorithmus und Datenstruktur an wesentlichen Beispielen erläutern. Sie können die Qualität von Algorithmen und algorithmischen Ansätzen unter Effizienzaspekten einschätzen. Sie können sich neue Algorithmen, Datenstrukturen und algorithmischen Ideen und Analysen aneignen.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Haltung und Einstellung
- Selbststeuerungskompetenz

**Methodische Umsetzung**

Datenstrukturen und Algorithmen:

- Vorlesung mit Beamer und Tafelanschrieb
- Übungen in Kleingruppen
- erwartete Aktivitäten der Studierenden: aktive Mitarbeit bei Präsenzübungen, Hausaufgaben
- Übungsblätter, Musterlösungen werden in Zentralübungen vorgestellt
- In Übungen und Hausaufgaben werden Entwurf und Analyse von Algorithmen an ausgewählten Beispielen geübt.

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (120 - 180 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

Bestehen der Studienleistung.

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 8 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Datenstrukturen und Algorithmen: Standardlehrbücher, Foliensatz der Vorlesung, Übungsblätter

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.4 Wahlpflichtmodul: Betriebssysteme

Modulname	Betriebssysteme / Operating Systems
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebssysteme : 5</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Betriebssysteme: Vorlesung ( 45h / 105h / EN / WS / 30 )  
 Betriebssysteme: Übung ( 30h / 0h / EN / WS / 30 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Betriebssysteme: Vorlesung Systemsoftware und systemnahe Programmierung.

**Inhalte**

Betriebssysteme: Im Rahmen der Veranstaltung werden grundlegende Konzepte von Betriebssystemen besprochen, sowie spezifische Eigenschaften von Echtzeitbetriebssystemen und Betriebssystemen für eingebettete Systeme.

Themen:

- Parallelismus
- Scheduling
- Synchronisation
- Inter-Process Communication
- Memory Management
- Security
- Eingebettete Systeme
- Echtzeitsysteme

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Lernziel ist das Verständnis fundamentaler Konzepte von Betriebssystemen. Die Studierenden verstehen diese Konzepte und sind in der Lage, diese an Beispielen anzuwenden.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Betriebssysteme: Vorlesung mit praktischen Übungen

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

Bestehen der Studienleistung.

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. Falko Dressler

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Betriebssysteme: Folien, Lehrbücher

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.5 Wahlpflichtmodul: Computer Graphics Rendering

Modulname	Computer Graphics Rendering / Computer Graphics Rendering
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computer Graphics Rendering : 5</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )</b>
Computer Graphics Rendering: Vorlesung ( 45h / 105h / DE / WS / 90 )
Computer Graphics Rendering: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 20 )

<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls</b>
keine

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
keine

<b>Empfohlene Kenntnisse</b>
Computer Graphics Rendering: Grundkenntnisse in Linearer Algebra und Vektorrechnung, sowie eine sattelfeste Programmierausbildung, werden vorausgesetzt.

<b>Inhalte</b>
<p>Computer Graphics Rendering: Computergrafik wird oft als übergeordneter Begriff verwendet, um die Erzeugung und Manipulation von digitalen Bildern zu beschreiben. Sie ist das Fachgebiet, welche visuelle Kommunikation durch Berechnung ermöglicht. In diesem Modul geht es konkret um die Generierung von digitalen Bildern und Bildsequenzen aus (mathematisch beschriebenen) 3D Szenen. Dieser Prozess wird Rendering genannt. Durch moderne Hardware und neue informatische Methoden unterstützt, wird Echtzeit-Rendering immer komplexerer 3D Szenen möglich. Um Studierende auf diesen Weg zu führen, werden folgende Themen bearbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrische Modellierung einer 3D Szene durch mathematische Beschreibungen, z.B. Punkte, Ebenen, Vektoren, Polyeder, oder gekrümmte Flächen.</li> <li>• Die moderne Rendering Pipeline mit Transformationen (Translation, Skalierung, Rotation, Projektion), lokaler Reflexion und Schattierung, Sichtbarkeit, Rasterung, Texturen und Anti-aliasing.</li> <li>• Fortgeschrittene Rendering Verfahren wie Scene Graph, Echtzeit-Schattenalgorithmen, Bildbasiertes Rendering (Image-Based Rendering), globale Reflexion, inkl. rekursives Raytracing, Radiosity, und andere Näherungen der Rendering Gleichung, Non-Photorealistic Rendering, oder Partikel Systeme. Eine moderne Shader-basierte API wird die Vorstellung der Algorithmen begleiten und den Studierenden</li> </ul>

Erfahrungen mit GPU Architekturen ermöglichen.

#### Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Studierende benennen und erklären relevante Verfahren entlang der Rendering Pipeline. Sie beherrschen entsprechende Rechentechniken um wichtige Verfahren (z.B. Transformation, Projektion, Cohen-Sutherland Clipping, Culling, Beleuchtungsmodelle, Gouraud-Schattierung, Rasterung von Linien und Kreisen, mathematische Faltung (convolution), B-Splines) auch in Rechenschritten nachzuvollziehen. Dasselbe (erklären, beherrschten Rechentechniken) gilt für alternative Verfahren zur Rendering Pipeline (z.B. Raytracing, Radiosity). Studierende demonstrieren die Fähigkeit, mit einem modernen API (z.B. OpenGL, WebGL) 3D Szenen nach bestimmten Vorgaben (Kamera, Beleuchtung, Modelle) mit unterschiedlichen Rendering Effekten (z.B. Schattenwurf, Bump Mapping, Environment Mapping) umzusetzen. Sie entwickeln auch Grafikprogrammen, welche die GPUs optimal ausnutzen. Studierende sind in der Lage, Rendering Software in Bezug auf Ihre Mächtigkeit an Rendering Funktionen zu bewerten.

#### Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Lernmotivation
- Selbststeuerungskompetenz

#### Methodische Umsetzung

Computer Graphics Rendering: Die Vorlesung nutzt Beamer und Tafel wechselweise. Die Studierenden bearbeiten kurze In-Class Aufgaben und diskutieren dann mit der Dozentin über unterschiedliche Lösungen bzw. Probleme bei den Lösungen. In den Übungen werden in Kleingruppen Aufgaben (mathematische Aufgaben, Algorithmen, Programmieraufgaben) bearbeitet und Hausaufgaben vorbereitet und nachbesprochen.

#### Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)  
Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### Modulteilprüfungen

keine

#### Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben  
Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

ben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

Bestehen der Studienleistung.

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. Gitta Domik-Kienegger

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Computer Graphics Rendering: Vorlesungsfolien; Textbücher werden in der Vorlesung vorgestellt. Verteilung der Materialien über koALA. Da die Computergrafik ein sehr dynamisches Fachgebiet ist, ändern sich die Materialien zeitlich entsprechend. Zur Zeit der Erstellung des Modulhandbuchs ist das Textbuch "Interactive Computer Graphics" von E. Angel und D. Schreiner, 6. Edition, Pearson Verlag, in Gebrauch.

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.6 Wahlpflichtmodul: Datenbanksysteme

Modulname	Datenbanksysteme
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenbanksysteme : 2</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Datenbanksysteme: Vorlesung ( 30h / 120h / DE / SS / 0 )  
Datenbanksysteme: Übung ( 30h / 0h / DE / SS / 0 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Datenbanksysteme: Kenntnisse in der Programmierung werden in dem Umfang vorausgesetzt, wie sie in den Veranstaltungen Programmierung und GPS gelehrt werden. Elementare Kenntnisse der Logik der Modellierung aus der Vorlesung Modellierung werden ebenfalls vorausgesetzt.

**Inhalte**

Datenbanksysteme: Datenbanken spielen eine zentrale Rolle in Unternehmen, weil ein Großteil des Wissen der Unternehmen als Daten in Datenbanken gespeichert wird. Für das Unternehmen ist es entscheidend, dass diese Daten korrekt, insbesondere konsistent, sind und dass sie effizient erfragt und aktualisiert werden können. Weiterhin sind die in Datenbanken abgelegten Datenbestände die wesentliche Datenquelle für eine Vielzahl von Anwendungsprogrammen, sie werden aber auch durch Anwendungsprogramme aktualisiert. Deshalb kommt der Organisation und Verarbeitung großer Datenbestände sowie der Einbindung von Datenbanken in Anwendungen eine zentrale Rolle bei der Erstellung korrekter und effizienter Anwendungen zu. Dieses Modul erschließt die Grundlagen für Datenbanksysteme, die in nahezu allen Unternehmen in der Praxis eingesetzt werden.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen****Faktenwissen**

- Theorie und Konzepte relationaler Anfragesprachen kennen
- Konzepte des Datenbankentwurfs kennen
- Konzepte der Synchronisation und Recovery von Transaktionen kennen

Vermittlung von methodischem Wissen in Kleingruppen-Präsenz-Übungen:

- Komplexe Anfragen an relationale Datenbanken korrekt zu formulieren
- ein Datenbankschema möglichst redundanzfrei zu entwerfen

in praktischen Übungen am Rechner:

- eigene SQL-Anfragen an existierende relationale Datenbanken stellen
- Programme zu schreiben, die Datenbestände aus Datenbanken lesen oder verändern
- eigene Datenbanken zu definieren und aufzubauen

Vermittlung von Transferkompetenz

- die erworbenen Kompetenzen und Fertigkeiten auf andere Datenquellen oder andere Datenbanksysteme zu übertragen

- Umgang mit Zugriffsrechten

Vermittlung von normativ-bewertenden Kompetenzen

- die Eignung und Grenzen des relationalen Datenmodells bewerten und einzuschätzen
- den Programmieraufwand für Datenbankanfragen und Datenbankprogrammierung einzuschätzen
- die Folgen einer Datenbankschema-Änderung zu erkennen und abzuschätzen
- die Risiken eines schlecht entworfenen Datenbankschemas zu bewerten
- den Aufwand und Nutzen von Synchronisation und Recovery abzuschätzen

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Gruppenarbeit
- Lernkompetenz
- Lernmotivation

**Methodische Umsetzung**

Datenbanksysteme: Die Grundlagen und Konzepte von Datenbanksystemen werden im Rahmen einer Vorlesung eingeführt und anschließend in Präsenzübungen in Kleingruppen sowie in Heimübungen vertieft und durch praktische Übungen ergänzt.

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (90 - 120 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

Bestehen der Studienleistung.

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. Stefan Böttcher

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Datenbanksysteme: Lehrbuch: Kemper, Eickler: Datenbanksysteme , Oldenbourg-Verlag, neueste Ausgabe. Lehrbuch: Garcia-Molina, Ullman, Widom: Database Systems: The Complete Book, Prentice Hall, neueste Ausgabe.

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.7 Pflichtmodul: Digitaltechnik

Modulname	Digitaltechnik / Digital Design
Workload	150 h
Leistungspunkte	5 LP
Studiensemester	• Digitaltechnik : 2

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Digitaltechnik: Vorlesung ( 30h / 90h / DE / SS / 300 )  
 Digitaltechnik: Übung ( 30h / 0h / DE / SS / 25 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Digitaltechnik: Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung Modellierung sind hilfreich.

**Inhalte**

Digitaltechnik: Die Vorlesung gibt eine Einführung in den Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme. Dabei wird der Bogen vom Logikentwurf auf Gatterebene bis hin zu komplexeren Systemen auf Register-Transfer-Ebene gespannt. Die vermittelten Techniken und Methoden werden in den Übungen an Beispielen vertieft und mit modernen Entwurfswerkzeugen umgesetzt.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- den Entwurfsablauf in der Digitaltechnik von der Spezifikation bis zur technischen Realisierung zu beschreiben,
- die zugrunde liegenden mathematischen Modelle aus der Booleschen Algebra und der Automatentheorie zu erklären und anzuwenden,
- Entwürfe im Hinblick auf vorgegebene Entwurfsziele zu analysieren und zu bewerten, sowie
- einfache Systeme selbstständig zu konzipieren und mit den entsprechenden Entwurfswerkzeugen tech-

nisch zu realisieren.

#### Nichtkognitive Kompetenzen

- Gruppenarbeit
- Lernkompetenz

#### Methodische Umsetzung

Digitaltechnik:

- Vorlesung mit Beamer und Tafelanschrieb
- Präsenzübungen in kleinen Gruppen mit Übungsblättern zu den theoretischen Grundlagen, Präsentation der Lösungen durch Übungsteilnehmer
- Rechnerübungen zum Thema Hardware-Entwurf (Teamarbeit)

#### Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (60 - 90 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### Modulteilprüfungen

keine

#### Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

keine

#### Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

keine

#### Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

#### Gewichtung für die Gesamtnote

Das Modul wird mit 5 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. Marco Platzner

**Lernmaterialien, Literaturangaben****Digitaltechnik:**

- Vorlesungsfolien und Übungsblätter
- Aufgabenblätter und technische Dokumentation für die Rechnerübungen
- J. F. Wakerly, "Digital Design," 4th Edition, Upper Saddle River, NJ: Pearson, Prentice Hall, 2007
- Aktuelle Hinweise auf alternative und ergänzende Literatur, sowie Lehrmaterialien auf der Webseite und in den Vorlesungsfolien

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.8 Wahlpflichtmodul: Einführung in die Kryptographie

Modulname	Einführung in die Kryptographie / Introduction to Cryptography
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Kryptographie : 6</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )</b>
Einführung in Kryptographie: Vorlesung ( 45h / 105h / DE / SS / 100 )
Einführung in Kryptographie: Übung ( 30h / 0h / DE / SS / 25 )

<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls</b>
keine

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
keine

<b>Empfohlene Kenntnisse</b>
Einführung in Kryptographie: Datenstrukturen und Algorithmen sowie Berechenbarkeit und Komplexität

<b>Inhalte</b>
Einführung in Kryptographie: In dieser Vorlesung werden die wichtigsten Aufgaben und Methoden der modernen Kryptographie vorgestellt. Weiter werden einige der wichtigsten Sicherheitsanforderungen moderner Kryptographie informell diskutiert. Es werden die Vor- und Nachteile symmetrischer und asymmetrischer Kryptographie erläutert. Wichtige kryptographische Basiskonstruktionen wie Verschlüsselungsverfahren und digitale Signaturen werden vorgestellt.

<b>Lernergebnisse / Fachkompetenzen</b>
Studierende sind in der Lage Sicherheitsanforderungen mittels kryptographischer Aufgaben zu formulieren. Sie kennen die wichtigsten kryptographischen Basistechniken und ihre Einsatzmöglichkeiten. Studierende können einschätzen, ob umgesetzte kryptographische Lösungen gegebenen Anforderungen genügen und sie können für gegebene Sicherheitsanforderungen die geeigneten kryptographischen Verfahren auszuwählen. Studierende können einschätzen, welche Anpassungen an kryptographische Verfah-

ren unproblematisch sind und welche sicherheitskritisch sind.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Lernkompetenz
- Selbststeuerungskompetenz

**Methodische Umsetzung**

Einführung in Kryptographie: Eine Mischung aus Folien und Tafelanschrieb. Alle wichtigen Konzepte und Techniken werden in Übungen anhand von Beispielen weiter vertieft.

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (90 - 120 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. rer. nat. Johannes Blömer

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Einführung in Kryptographie: Jonathan Katz, Yehuda Lindell, Introduction to Modern Cryptography, Chapman and Hall, Johannes Buchmann: Einführung in Kryptographie, Springer Verlag, A Graduate Course in Applied Cryptography: <https://crypto.stanford.edu/dabo/cryptobook/>, Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.9 Wahlpflichtmodul: Eingebettete Systeme

Modulname	Eingebettete Systeme / Embedded Systems
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingebettete Systeme : 4</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Eingebettete Systeme: Vorlesung ( 45h / 105h / DE / SS / 50 )

Eingebettete Systeme: Übung ( 30h / 0h / DE / SS / 25 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

Kenntnisse aus dem Modul Rechnerarchitektur sind hilfreich.

**Empfohlene Kenntnisse**

Eingebettete Systeme: Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung Rechnerarchitektur sind hilfreich.

**Inhalte**

Eingebettete Systeme: Die Veranstaltung bietet eine Einführung in Eingebettete Systeme und vermittelt Grundlagen zu Spezifikationsmodellen, eingebetteten Zielarchitekturen, grundlegenden Syntheseverfahren für Software und Hardware, sowie Methoden für die Bewertung und Analyse von Prozessor-Performance und -Energie.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- die Eigenschaften eingebetteter Systeme zu benennen,
- die Entwurfsziele und Eigenschaften wesentlicher Typen von eingebetteten Zielarchitekturen zu erklären,
- Methoden der Codegenierung und -optimierung für eingebettete Prozessoren anzugeben,
- die Zusammenhänge an der Hardware/Software-Grenze zwischen Codegenerator und Prozessorarchitektur zu beschreiben,
- grundlegende Verfahren von Software- und Hardware-Synthese zu erklären,

- die Bedeutung von Performance- und Energie-Metriken einzuschätzen und
- Methoden zur Bestimmung der Worst-Case-Execution-Time anzuwenden.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Gruppenarbeit
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Eingebettete Systeme:

- Vorlesung mit Beamer und Tafelanschrieb
- Interaktive Übungen im Hörsaal
- Rechnerübungen mit eingebetteten Zielarchitekturen (DSP, ARM, FPGA)

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (90 - 120 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. Marco Platzner

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Eingebettete Systeme:

- Vorlesungsfolien und Übungsblätter
- Aufgabenblätter und technische Dokumentation für die Rechnerübungen
- Peter Marwedel: Embedded System Design, Springer, 2011.
- Aktuelle Hinweise auf alternative und ergänzende Literatur, sowie Lehrmaterialien auf der Webseite und in den Vorlesungsfolien

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.10 Wahlpflichtmodul: Elektrische Antriebstechnik

Modulname	Elektrische Antriebstechnik
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Antriebstechnik : 5</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Elektrische Antriebstechnik: Vorlesung ( 30h / 120h / DE / WS / 100 )  
 Elektrische Antriebstechnik: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 20 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Elektrische Antriebstechnik:

**Inhalte**

Elektrische Antriebstechnik: Die Lehrveranstaltung “Elektrische Antriebstechnik” befasst sich mit modernen elektrischen Antrieben, die nicht nur elektrische in mechanische Leistung wandeln, sondern auch auf Grund ihrer stationären und dynamischen Steuerbarkeit in der Lage sind, die erforderlichen Kräfte, Drehmomente, Drehzahlen und Leistungen entsprechend den Erfordernissen des angetriebenen Prozesses bereitzustellen. Ein moderner elektrischer Antrieb besteht aus einem elektromechanischen Wandler (Motor), einem Stellglied (Leistungselektronik) zur Steuerung des Leistungsflusses und einem Regler. Je nach Anwendung kommen verschiedene Wirkprinzipien und unterschiedliche Bauformen zum Einsatz. Der Leistungsbereich steuerbarer elektrischer Antriebe reicht heute von einigen Milliwatt bis zu einigen hundert Megawatt.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden

- verstehen die wichtigsten Typen elektrischer Antriebe und können sie den wichtigsten Einsatzbereichen zuordnen

- haben die wichtigsten Grundbegriffe verstanden und sind in der Lage, sich anhand der Literatur das Themengebiet weiter zu erschließen

Die Studierenden

- lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen
- erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen

#### Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

#### Methodische Umsetzung

Elektrische Antriebstechnik:

- Tafelanschrieb im Wechsel mit teilweise vorbereiteten Präsentationen
- Gruppenübungen mit vorbereiteten Übungsaufgaben
- Teile der Veranstaltung werden als Rechnerübung angeboten

#### Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### Modulteilprüfungen

keine

#### Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

keine

#### Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

keine

#### Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Elektrische Antriebstechnik: Ergänzende Materialien werden auf der Vorlesungswebseite zur Verfügung gestellt.

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.11 Wahlpflichtmodul: Elektrische Energietechnik

Modulname	Elektrische Energietechnik
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Energietechnik : 5</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Elektrische Energietechnik: Vorlesung ( 30h / 120h / DE / WS / 100 )  
 Elektrische Energietechnik: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 20 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Elektrische Energietechnik:

**Inhalte**

Elektrische Energietechnik: In der Lehrveranstaltung Elektrische Energietechnik werden zunächst die physikalischen Grundlagen der Energiewandlung vermittelt (Verbrennung, Carnot-, Otto-, und Dieselprozess, ORC). Verstärkt wird dann auf die elektrische Energiewandlung, deren Betriebsmittel, Parameter und Modellierung eingegangen (Induktion, Dynamo, Drehstrom, Synchronmaschine, Transformator, Zeigerdiagramm, Wirk- und Blindleistung). Die verschiedenen Kraftwerkstypen und ihre Betriebseigenschaften werden erklärt (Kohle, Gas, GuD, Atom, Geothermie, Wasserkraft, Windkraft, PV). Anschließend wird die Elektrizitätsübertragung inkl. Netzproblematik und Speicherung erläutert. Neben der traditionellen, zentralen Energieversorgung wird stark auf die dezentrale Energieversorgung basierend auf erneuerbaren Energieträgern eingegangen (Entwicklung, Vor- und Nachteile).

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- die Grundlagen der elektrischen Energietechnik zu erklären,
- die Eigenschaften der verschiedenen elektrischen Betriebsmittel, insbesondere Synchronmaschinen und

Transformatoren, zu verstehen.

- elektrische Energieversorgungssysteme sowohl in ihrer Gesamtheit also auch in gewissen Details zu verstehen, zu analysieren, zu beurteilen und im groben Umfang zu planen.

Die Studierenden

- sind in der Lage die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,
- können methodenorientiertes Vorgehen bei der Implementierung von Energiesystemen einsetzen und
- sind in der Lage, sich selbst weiterzubilden
- sowie im Team zu arbeiten.

#### Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

#### Methodische Umsetzung

Elektrische Energietechnik: Vorlesung mit Übungen, Exkursion zu Energieforschungseinrichtung oder Energieprojekt

#### Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### Modulteilprüfungen

keine

#### Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

keine

#### Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

keine

#### Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr.-Ing. habil. Stefan Krauter

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Elektrische Energietechnik:

- Manuskript zur Vorlesung Elektrische Energietechnik (Webseite)
- Elektrische Energieversorgung, J. Schlabach, 2. Auflage, ISBN 3-8007-2662-9
- Elektrische Energietechnik, D. Nelles, Ch. Tuttas, ISBN 3-519-06427-8
- Elektrische Energieversorgung 1, G. Herold, 3. Auflage, ISBN 978-3-935340-69-4
- Elektrische Energieversorgung, K. Heuck, K. Dettmann und D. Schulz, 8. Auflage, ISBN 978-3-8348-0736-6
- Regenerative Energiesysteme, V. Quaschning, 7. Auflage, ISBN 978-3-446-42732-7
- Stefan Krauter: Solar Electric Power Generation. 1. Auflage. Springer: Berlin, Heidelberg, New York, 2006

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.12 Wahlpflichtmodul: Elektromagnetische Wellen

Modulname	Elektromagnetische Wellen
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetische Wellen : 5</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Elektromagnetische Wellen: Vorlesung ( 30h / 120h / DE / WS / 300 )  
 Elektromagnetische Wellen: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 25 )

#### Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

#### Teilnahmevoraussetzungen

keine

#### Empfohlene Kenntnisse

Elektromagnetische Wellen: Aufbauend auf der Lehrveranstaltung Feldtheorie.

#### Inhalte

Elektromagnetische Wellen: In der Vorlesung "Elektromagnetische Wellen" erfolgt eine Einführung in die Theorie ebener Wellen. Dazu werden aus dem vollständigen Satz der Maxwellschen Gleichungen verschiedene Formen der Wellengleichung im Frequenz- und Zeitbereich abgeleitet und für einfache Fälle gelöst. Die Rolle der ebenen Welle als Elementarlösung wird bei der Behandlung einfacher Reflexionsfälle deutlich, die zu einer ersten Diskussion des Begriffs der Dispersion führt. Es folgt eine Darstellung von Wellen auf einfachen Leitungen und die Ableitung wichtiger charakteristischer Größen von Wellenleitern.

#### Lernergebnisse / Fachkompetenzen

- Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,
- einfache elektromagnetische Feldprobleme mathematische zu beschreiben (Modellbildung)
  - eine geeignete Lösungsmethode auszuwählen und anzuwenden (Lösung)
  - die gewonnenen Ergebnisse zu veranschaulichen und physikalisch zu deuten (Interpretation)
- Die Studierenden

- lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,
- erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen
- erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung,
- erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Elektromagnetische Wellen: Die theoretischen Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert, die daneben aber auch einen großen Anteil an Feldvisualisierungen enthält. In den Übungen wird die Theorie anhand von einfachen Fragestellungen und Rechenbeispielen vertieft, die während der Präsenzübungen selbstständig gelöst werden.

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. rer. nat. Jens Förstner

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Elektromagnetische Wellen: Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.13 Wahlpflichtmodul: Elemente digitaler und mobiler Kommunikationssysteme

Modulname	Elemente digitaler und mobiler Kommunikationssysteme
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente digitaler und mobiler Kommunikationssysteme : 6</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )</b>
Elemente digitaler und mobiler Kommunikationssysteme: Vorlesung ( 30h / 120h / DE / SS / 100 ) Elemente digitaler und mobiler Kommunikationssysteme: Übung ( 30h / 0h / DE / SS / 20 )

<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls</b>
keine

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
keine

<b>Empfohlene Kenntnisse</b>
Elemente digitaler und mobiler Kommunikationssysteme: Inhalte der Veranstaltung Nachrichtentechnik sind empfohlen.

<b>Inhalte</b>
Elemente digitaler und mobiler Kommunikationssysteme: Die Veranstaltung "Elemente digitaler und mobiler Kommunikationssysteme" ergänzt und erweitert den Stoff der Lehrveranstaltung Nachrichtentechnik. Durch die Darstellung von Zeitsignalen als Vektoren in einem Signalraum können nach einem Entwurfskriterium optimale Empfängerstrukturen anschaulich hergeleitet werden, insbesondere auch solche, die für den Mobilfunk geeignet sind. Dies eröffnet ein besseres Verständnis der ansonsten verwirrenden Vielzahl an Übertragungssystemen. Heutige gängige Übertragungsverfahren, wie beispielsweise Verfahren, die auf Bandspreizung beruhen oder Mehrträgertechniken, werden vorgestellt und deren Vor- und Nachteile diskutiert. Weiterhin werden Kanalmodelle für den Mobilfunk vorgestellt und Zeit-, Frequenz- und Raumdiversitätsverfahren erläutert, die eine robuste Übertragung über Mehrwegekanäle ermöglichen. Die Vorlesung endet mit einer Einführung in die Kanalcodierung

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- die Komponenten eines digitalen Senders und Empfängers zu verstehen
- eine geeignete Modulationsart für gegebene Randbedingungen bzgl. Bandbreite, Sendeleistung, Art der Störung auf dem Kanal und Komplexität der Realisierung auszuwählen
- die Besonderheiten von mobilen Kommunikationssystemen zu verstehen und in konkreten Designs die Kenntnisse anzuwenden
- Die Leistungsfähigkeit von Übertragungssystemen bzgl. Bandbreitebedarf und Fehlerrate zu berechnen und zu bewerten, auch in Bezug auf die zu erwartende Rechenkomplexität
- durch eine anschauliche Darstellung von Signalen als Vektoren in linearen Räumen auch komplexe nachrichtentechnische Systeme zu verstehen
- für eine gegebene zeitdiskrete Kanalbeschreibung einen geeigneten Entzerrer zu entwerfen
- für ein vorgegebenes Codierschema den Codierer und Decodierer zu entwerfen

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Elemente digitaler und mobiler Kommunikationssysteme:

- Vorlesungen mit überwiegendem Tafeleinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation
- Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner
- Praktische Übungen mit Matlab, in denen Studierende eigenständig nachrichtentechnische Teilsysteme implementieren
- Hausaufgaben zum selbständigen Einüben der Vorlesungsinhalte durch die Studierenden und als Feedback des erworbenen Wissensstandes und der Transferkompetenz

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr.-Ing. Reinhold Häb-Umbach

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Elemente digitaler und mobiler Kommunikationssysteme: Bereitstellung eines ausführlichen Skripts und stichwortartiger Zusammenfassungsfolien für jede Vorlesung

- E. Lee und D. Messerschmitt, Digital Communication, Kluwer, 2002
- J. Proakis und M. Salehi, Grundlagen der Kommunikationstechnik, Pearson Studium, 2004
- D. Tse und P. Viswanath, Fundamentals of Wireless Communication, Cambridge University Press, 2008

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.14 Wahlpflichtmodul: Feldtheorie

Modulname	Feldtheorie
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feldtheorie : 6</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Feldtheorie: Vorlesung ( 30h / 120h / DE / SS / 300 )

Feldtheorie: Übung ( 30h / 0h / DE / SS / 25 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Feldtheorie: Empfohlen werden Kenntnisse aus den Modulen Höhere Mathematik und Grundlagen der Elektrotechnik.

**Inhalte**

Feldtheorie: In der Vorlesung "Feldtheorie" werden zunächst die Grundgleichungen der Elektrodynamik ausführlich in ihrer Gesamtheit diskutiert und anschaulich gedeutet. Die Veranstaltung wiederholt dazu einige wichtige mathematische Grundlagen, vorwiegend aus der Vektoranalysis. Weitere wichtige Konzepte umfassen die konstitutiven Beziehungen und Modelle für Felder in Materie, die Stetigkeit der Felder an Materialgrenzen sowie die physikalische Herleitung der Energie im elektromagnetischen Feld. Anschließend werden aus diesen Grundgleichungen die verschiedenen Teilgebiete deduktiv entwickelt, zunächst die Elektrostatik und das elektrische Strömungsfeld, anschließend die Magnetostatik und die quasistationären Felder. Für alle diese Teilbereiche werden die mathematischen Darstellungen durch anschauliche exemplarische Beispiele begleitet.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- einfache elektromagnetische Feldprobleme mathematische zu beschreiben (Modellbildung)

- eine geeignete Lösungsmethode auszuwählen und anzuwenden (Lösung)
- die gewonnenen Ergebnisse zu veranschaulichen und physikalisch zu deuten (Interpretation)

Die Studierenden

- lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,
- erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen
- erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung,
- erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz

#### Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

#### Methodische Umsetzung

Feldtheorie: Die theoretischen Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert, die daneben aber auch einen großen Anteil an Feldvisualisierungen enthält. In den Übungen wird die Theorie anhand von einfachen Fragestellungen und Rechenbeispielen vertieft, die während der Präsenzübungen selbstständig gelöst werden.

#### Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### Modulteilprüfungen

keine

#### Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

keine

#### Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

keine

#### Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

---

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. rer. nat. Jens Förstner

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Feldtheorie: Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.15 Pflichtmodul: Grundlagen der Elektrotechnik A

Modulname	Grundlagen der Elektrotechnik A
Workload	240 h
Leistungspunkte	8 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik A : 1</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )</b>
Grundlagen der Elektrotechnik A: Vorlesung ( 60h / 150h / DE / WS / 300 )
Grundlagen der Elektrotechnik A: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 25 )

<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls</b>
keine

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
keine

<b>Empfohlene Kenntnisse</b>
Grundlagen der Elektrotechnik A: keine

<b>Inhalte</b>
Grundlagen der Elektrotechnik A: Einführung in die Grundlagen der Elektrotechnik als Basis für weiterführende Veranstaltungen.

<b>Lernergebnisse / Fachkompetenzen</b>
Die Studenten erlernen den sicheren Umgang mit den elektrotechnischen Grundgrößen. Sie lernen verschiedene Modellbeschreibungen elektrischer Komponenten und Netzwerke kennen und sind in der Lage, diese problemangepasst anzuwenden und damit einfache Berechnungen selbstständig durchzuführen. Die Studenten können die Sachverhalte zunehmend abstrahieren und größere Zusammenhänge erkennen.

<b>Nichtkognitive Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz und Engagement</li> </ul>

- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Grundlagen der Elektrotechnik A:

- Inhalte werden im Rahmen einer Vorlesung eingeführt,
- Konkretisierung von theoretischen und methodischen Konzepten an praktischen Beispielen (wenn möglich aus der Erfahrungswelt der Studierenden) und durch Analogien zu anderen technischen Disziplinen,
- Vertiefung der Inhalte in Präsenzübungen.

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (120 - 180 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 8 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr.-Ing. Bärbel Mertsching

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Grundlagen der Elektrotechnik A:

- Bereitstellung eines Skripts, Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung (Auszug)
- Mertsching, Bärbel: Materialien zur Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik A (Skript)
- Albach, Manfred: Grundlagen der Elektrotechnik 1 – Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen. Pearson Studium, 2011, 3. Auflage
- Hugel, Jörg: Elektrotechnik. Teubner-Verlag, 1998
- Pregla, Reinhold: Grundlagen der Elektrotechnik. Hüthig-Verlag, 6. Edition, 2001

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.16 Pflichtmodul: Grundlagen der Elektrotechnik B

Modulname	Grundlagen der Elektrotechnik B
Workload	240 h
Leistungspunkte	8 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik B : 2</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Grundlagen der Elektrotechnik B: Vorlesung ( 60h / 150h / DE / SS / 300 )  
 Grundlagen der Elektrotechnik B: Übung ( 30h / 0h / DE / SS / 25 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Grundlagen der Elektrotechnik B:

**Inhalte**

Grundlagen der Elektrotechnik B: Die Veranstaltung vermittelt den Umgang mit den elektrotechnischen Grundgrößen. Im Mittelpunkt stehen elektrische Netzwerke und ihre Grundkomponenten Widerstand, Kondensator, Spule und Transformator. Neben dem Gleichstrom-Gleichspannung-Verhalten werden elementare dynamische Ausgleichsvorgänge betrachtet. Einen weiteren wichtigen Schwerpunkt bildet die komplexe Wechselstromrechnung zur Untersuchung sinusförmiger Vorgänge.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studenten vertiefen und erweitern den sicheren Umgang mit den elektrotechnischen Grundgrößen ebenso wie die Modellierung elektrischer Komponenten und Netzwerke. Neben dem Gleichstrom-Gleichspannung-Verhalten werden elementare dynamische Ausgleichsvorgänge betrachtet. Einen weiteren wichtigen Schwerpunkt bildet die komplexe Wechselstromrechnung zur Untersuchung sinusförmiger Vorgänge.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Grundlagen der Elektrotechnik B:

- Vorlesungen und Übungen mit überwiegendem Tafeleinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge
- Die Lehrinhalte werden in Übungen anhand von Aufgaben mit praktischem Bezug vertieft. Zusätzlich werden Kleingruppenübungen angeboten.

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (120 - 180 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

Studienleistung: Nach Bekanntgabe

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

Bestehen der Studienleistung.

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 8 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Grundlagen der Elektrotechnik B:

- J. Böcker: Vorlesungsskript: Grundlagen der Elektrotechnik Teil B
- M. Albach: Grundlagen der Elektrotechnik, Band 2. Periodische und nicht periodische Signalformen, Pearson Studium, 2005
- R. Kories, H. Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik, Verlag Harri Deutsch

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.17 Wahlpflichtmodul: Grundlegende Algorithmen

Modulname	Grundlegende Algorithmen / Fundamental Algorithms
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Algorithmen : 5</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Grundlegende Algorithmen: Vorlesung ( 45h / 105h / DE / WS / 100 )  
 Grundlegende Algorithmen: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 30 )

#### Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

#### Teilnahmevoraussetzungen

Erfolgreicher Abschluss aller Module der ersten beiden Semester.

#### Empfohlene Kenntnisse

Grundlegende Algorithmen: Bereitschaft und Fähigkeit, den kreativen Prozess des Algorithmenentwurfs und die Effizienzanalyse mit mathematischen Methoden zu erlernen. Grundkenntnisse einiger grundlegender Algorithmen und Datenstrukturen und deren Analysen werden vorausgesetzt.

#### Inhalte

Grundlegende Algorithmen: Dieser Kurs präsentiert Algorithmen und algorithmische Paradigmen für grundlegenden Probleme. Paradigmen wie Teile und Herrsche, dynamische Programmierung und Greedy-Algorithmen werden erläutert und durch Beispiele veranschaulicht. Ferner werden Graphenalgorithmen, Netzwerk-Fluss-Algorithmen und Hash-Verfahren vorgestellt. In allen Fällen werden Korrektheitsbeweise und Laufzeitanalysen angegeben.

#### Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden wenden Entwurfsmethoden für effiziente Datenstrukturen und Algorithmen für schwierige Probleme wie Matching, Netzwerk-Fluß u.a. an. Sie nutzen mathematisch fundierte Methoden zum Korrektheitsbeweis und zur Effizienzanalyse von Algorithmen und Datenstrukturen. Darüber hinaus entwickeln sie selbstständig, kreativ Algorithmen und Datenstrukturen (Wie gestalte ich den kreativen Prozess vom algorithmischen Problem zum effizienten Algorithmus?) unter Nutzung von Entwurfsme-

thoden und ihrem Verständnis für die Struktur des algorithmischen Problems. Zudem nutzen sie einfache Varianten von fortgeschrittenen algorithmische Modellen wie online, approximative oder randomisierte Algorithmen.

#### Nichtkognitive Kompetenzen

- Haltung und Einstellung
- Selbststeuerungskompetenz

#### Methodische Umsetzung

Grundlegende Algorithmen:

- Vorlesung mit Beamer und Tafelanschrieb.
- Übungen in Kleingruppen.
- erwartete Aktivitäten der Studierenden: aktive Mitarbeit bei Präsenzübungen, Hausaufgaben.
- Übungsblätter, Lösungen werden in Übungsgruppen vorgestellt und diskutiert.
- In Übungen und Hausaufgaben werden Entwurf und Analyse von Algorithmen an ausgewählten Beispielen geübt.

#### Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### Modulteilprüfungen

keine

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

#### Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

Bestehen der Studienleistung.

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Grundlegende Algorithmen: Standardlehrbücher, Foliensatz der Vorlesung, Übungsblätter

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.18 Pflichtmodul: Halbleitertechnik

Modulname	Halbleitertechnik
Workload	150 h
Leistungspunkte	5 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Halbleiterbauelemente : 3</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / GruppengröÙe )**

Halbleiterbauelemente: Vorlesung ( 30h / 90h / DE / WS / 300 )

Halbleiterbauelemente: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 25 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Halbleiterbauelemente:

**Inhalte**

Halbleiterbauelemente: Die Lehrveranstaltung "Halbleiterbauelemente" behandelt die Grundlagen elektronischer Halbleiterbauelemente. Ausgehend vom Leitungsmechanismus in Halbleitern werden auf der Basis von Ladungsträgerdichten die Funktionen von Dioden, Bipolar- und Feldeffekttransistoren erläutert. Aufbauend darauf folgen die Beschreibung von Grundschaltungen und Operationsverstärkerschaltungen sowie logische Gatterfunktionen.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Das Modul vermittelt die Grundlagen elektronischer Halbleiterbauelemente wie Dioden und Transistoren. Die Studierenden können nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul einfache Bauelemente und Grundschaltungen hinsichtlich der Größen Strom und Spannung berechnen.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Halbleiterbauelemente:

- Vorlesung mit Beamer und Tafel
- Präsenzübungen in kleinen Gruppen mit Übungsblättern zu den theoretischen Grundlagen, Präsentation der Lösungen durch Übungsteilnehmer

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (60 - 90 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 5 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

---

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr.-Ing. Reinhold Noé

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Halbleiterbauelemente:

- Vorlesungsfolien
- Reisch: Halbleiterbauelemente
- Thuselt: Physik der Halbleiterbauelemente
- Singh: Semiconductor Devices
- Aktuelle Hinweise auf ergänzende Literatur und Lehrmaterialien auf der Webseite

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.19 Pflichtmodul: Höhere Mathematik I

Modulname	Höhere Mathematik I
Workload	480 h
Leistungspunkte	16 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik A : 1</li> <li>• Höhere Mathematik B : 2</li> </ul>

#### Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )

Höhere Mathematik A: Vorlesung ( 60h / 150h / DE / WS / 300 )

Höhere Mathematik A: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 25 )

Höhere Mathematik B: Vorlesung ( 60h / 150h / DE / SS / 300 )

Höhere Mathematik B: Übung ( 30h / 0h / DE / SS / 25 )

#### Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

#### Teilnahmevoraussetzungen

keine

#### Empfohlene Kenntnisse

Höhere Mathematik A:

Höhere Mathematik B:

#### Inhalte

Höhere Mathematik A: Die Vorlesung bietet eine erste Einführung in die Grundlagen der Mathematik, die während des Studiums Computer Engineering benötigt werden. Insbesondere werden Grundbegriffe und Grundtechniken der Analysis behandelt (Differential- und Integralrechnung in einer reellen Variablen).

- Grundlagen: Mengen und Funktionen (insbesondere Polynomfunktionen, Exponentialfunktion und trigonometrische Funktionen), Vektorrechnung in  $R^2$  und  $R^3$ , komplexe Zahlen, vollständige Induktion
- Konvergenz und Stetigkeit: reelle und komplexe Zahlenfolgen, Grenzwerte, Stetigkeit reeller Funktionen, Zwischenwertsatz
- Differentialrechnung in einer reellen Variablen: Differentialquotient, Differenzierbarkeit Ableitungsregeln, Mittelwertsatz, Extremwertprobleme, Taylorpolynome
- Integralrechnung in einer reellen Variablen: Riemann-Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsmethoden

- Gewöhnliche Differentialgleichungen: Trennung der Variablen, lineare Differentialgleichungen erster Ordnung
- Unendliche Reihen: Konvergenzkriterien, Potenzreihen, Taylorreihen

Höhere Mathematik B: Einführung in die Grundlagen der Mathematik, die während des Studiums Computer Engineering benötigt werden; insbesondere in die Grundbegriffe und Grundtechniken der Linearen Algebra und der Analysis.

- Lineare Algebra: Vektorräume, Basis und Dimension, Skalarprodukt, lineare Gleichungssysteme und Matrizen, Gauß-Algorithmus, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren
- Differentialgleichungen: lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung, Systeme linearer Differentialgleichungen
- Differentialrechnung in mehreren Variablen: Konvergenz, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, partielle Ableitungen, Kettenregel, Extremwerte mit und ohne Nebenbedingungen

#### Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Einführung in die Grundlagen der Mathematik, die während des Studiums Computer Engineering benötigt werden. Die Studierenden können mit Grundbegriffen und Grundtechniken der Linearen Algebra und der Analysis umgehen.

#### Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

#### Methodische Umsetzung

Höhere Mathematik A:

- Vorlesungen und Übungen mit überwiegendem Tafeleinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge,
- die theoretischen Konzepte werden danach in Präsenzübungen in Kleingruppen vertieft.

Höhere Mathematik B:

- Vorlesungen und Übungen mit überwiegendem Tafeleinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge,
- die theoretischen Konzepte werden danach in Präsenzübungen in Kleingruppen vertieft.

#### Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (120 - 180 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

<b>Modulteilprüfungen</b>
keine
<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme</b>
<p>Qualifizierte Teilnahme: Übungsaufgaben und Testate Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung</b>
keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits</b>
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
<b>Gewichtung für die Gesamtnote</b>
Das Modul wird mit 16 Credits gewichtet.
<b>Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet</b>
–
<b>Modulbeauftragte/r</b>
Prof. Peter Schreier
<b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b>
<p>Höhere Mathematik A:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungen und Übungen mit überwiegendem Tafeleinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge,</li><li>• die theoretischen Konzepte werden danach in Präsenzübungen in Kleingruppen vertieft.</li></ul> <p>Höhere Mathematik B: Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden bekannt gegeben.</p>
<b>Sonstige Hinweise</b>
Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist die qualifizierte Teilnahme an den Übungen. Mögliche Erbringungsformen sind die wöchentliche Bearbeitung von Übungsaufgaben oder

bis zu drei Testate im Umfang von 45 - 60 Minuten.

### 3.20 Pflichtmodul: Höhere Mathematik II

Modulname	Höhere Mathematik II
Workload	240 h
Leistungspunkte	8 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik C : 3</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Höhere Mathematik C: Vorlesung ( 60h / 150h / DE / WS / 300 )

Höhere Mathematik C: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 25 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Höhere Mathematik C: Kenntnisse aus dem Modul Höhere Mathematik I sind sinnvoll.

**Inhalte**

Höhere Mathematik C: Die Studierenden sollen fortgeschrittene mathematische Techniken für Anwendungen im Computer Engineering erlernen, insbesondere auf dem Gebiet der Analysis mehrerer Veränderlicher.

- Vektoranalysis: Kurvenintegrale, Vektorfelder und Potentiale, Divergenz, Laplace-Operator und Rotation
- Integration in mehreren Variablen: mehrdimensionales Riemann-Integral, Integrale über Normalbereiche, Zylinder- und Kugelkoordinaten
- Integralsätze: Oberflächenintegrale, Integralsatz von Gauß, Integralsatz von Stokes
- Partielle Differentialgleichungen: Separationsansatz, Wellengleichung, Wärmeleitungsgleichung

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- die Grundbegriffe der multidimensionalen Integrations- und Differentialrechnung zu verstehen und

- die Grundtechniken der multidimensionalen Integrations- und Differentialrechnung anzuwenden.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Höhere Mathematik C:

- Vorlesungen und Übungen mit überwiegendem Tafeleinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge,
- die theoretischen Konzepte werden danach in Präsenzübungen in Kleingruppen vertieft.

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (120 - 180 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

Qualifizierte Teilnahme: Übungsaufgaben und Testate

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 8 Credits gewichtet.

---

<b>Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet</b>
—

<b>Modulbeauftragte/r</b>
Prof. Peter Schreier

<b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b>
Höhere Mathematik C: Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden bekannt gegeben.

<b>Sonstige Hinweise</b>
Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist die qualifizierte Teilnahme an den Übungen. Mögliche Erbringungsformen sind die wöchentliche Bearbeitung von Übungsaufgaben oder bis zu drei Testate im Umfang von 45 - 60 Minuten.

### 3.21 Wahlpflichtmodul: Industrielle Messtechnik

Modulname	Industrielle Messtechnik
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrielle Messtechnik : 6</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Industrielle Messtechnik: Vorlesung ( 30h / 120h / DE / SS / 100 )  
 Industrielle Messtechnik: Übung ( 30h / 0h / DE / SS / 20 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Industrielle Messtechnik: Vorkenntnisse aus dem Lehrveranstaltung Messtechnik sind empfohlen.

**Inhalte**

Industrielle Messtechnik: Die Vorlesung “Industrielle Messtechnik” behandelt die wichtigsten Prinzipien und Methoden zur Informationsgewinnung sowie deren technische Realisierung und Einsatz in der industriellen Praxis. Repräsentative und richtig ermittelte Prozessinformationen sind die Grundvoraussetzung der Automatisierung technischer Prozesse. Es werden die Aufgaben der Prozess- und Fertigungsmesstechnik sowie der Analysentechnik, der Stand der Technik sowie die Trends in der Mess- und Sensortechnik erläutert. Die Messung ausgewählter in der Prozessindustrie bedeutender Größen wird behandelt. Ausgehend von der Definition der physikalischen Messgröße werden praktisch einsetzbare Messprinzipien aufgezeigt und hinsichtlich der anwendungstechnischen Vor- und Nachteile bewertet.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,  

- Messaufgaben auch in ihrer Komplexität zu analysieren,
- für ausgewählte Messaufgaben unter Berücksichtigung der konkreten Messbedingungen geeignete Messprinzipien bzw. Messtechnik auszuwählen,

- Messergebnisse zu charakterisieren und zu interpretieren.
- Die Studierenden
- können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen,
  - können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten,
  - sind aufgrund der methodenorientierten Wissensvermittlung befähigt, sich selbst in tangierende Arbeitsgebiete einzuarbeiten.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Industrielle Messtechnik:

- Vorlesungen mit Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge,
- Präsenzübungen mit Übungsaufgaben und praktische Arbeit mit Messtechnik im Labor

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr.-Ing. Bernd Henning

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Industrielle Messtechnik: Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden bekannt gegeben.

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.22 Wahlpflichtmodul: IT Sicherheit

Modulname	IT Sicherheit / IT Security
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IT Sicherheit : 5</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

IT Sicherheit: Vorlesung ( 30h / 90h / DE / WS / 150 )  
 IT Sicherheit: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 25 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

IT Sicherheit: Rechnernetze, Programmierung, Systemsoftware

**Inhalte**

IT Sicherheit: In der Vorlesung werden die wesentlichen Begriffe und Probleme der IT Sicherheit vorgestellt. Es werden klassische und moderne Angriffstechniken auf Netzwerkprotokolle, Passwort-Datenbanken, Computersysteme und Webanwendungen vorgestellt und geeignete Gegenmaßnahmen diskutiert. Hierzu gehört auch die Vorstellung praxisrelevanter kryptographischer Protokolle und Algorithmen, sowie deren Sicherheitseigenschaften.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

- Verständnis wesentlicher Probleme und Ziele der IT Sicherheit
- Kenntnis und Verständnis wesentlicher Konzepte und Methoden der IT Sicherheit
- Verständnis der Grenzen dieser Konzepte und Methoden
- Verständnis von Sicherheitsbedrohungen und Risiken
- Fähigkeit Konzepte und Methoden auf neue Probleme und in neuen Kontexten anzuwenden und gegebenenfalls anzupassen

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz
- Lernmotivation

**Methodische Umsetzung**

IT Sicherheit:

- Vorlesung mit Beamer und Tafelanschrieb
- Präsenzübungen in kleinen Gruppen mit Übungsblättern zu den theoretischen Grundlagen, Präsentation der Lösungen durch Übungsteilnehmer
- Praktische Übungen zur IT Sicherheit

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (90 - 120 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

Bestehen der Studienleistung.

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. rer. nat. Johannes Blömer

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

IT Sicherheit:

- Vorlesungsfolien und Übungsblätter
- Sicherheit und Kryptographie im Internet, Jörg Schwenk
- Computer Security, William Stallings und Lawrie Brown

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.23 Wahlpflichtmodul: Messtechnik

Modulname	Messtechnik
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messtechnik : 6</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Messtechnik: Vorlesung ( 30h / 120h / DE / SS / 300 )

Messtechnik: Übung ( 30h / 0h / DE / SS / 25 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Messtechnik: Kenntnisse aus den Modulen Höhere Mathematik und Grundlagen der Elektrotechnik sind hilfreich.

**Inhalte**

Messtechnik: In der Vorlesung "Messtechnik" werden die Grundlagen der Metrologie zur qualitativen und quantitativen Bestimmung physikalischer und technischer Größen erörtert. Die Lehrveranstaltung Messtechnik vermittelt dabei Methoden zur Charakterisierung des Informationsgehaltes von Messgrößen und die Behandlung von mit Messabweichungen bzw. Messunsicherheit behafteten Messgrößen. Die Funktion und die Realisierung wichtiger Messschaltungen werden vorgestellt sowie die Anwendungsmöglichkeiten und Eigenschaften ausgewählter Messgeräte charakterisiert.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- für die experimentelle Bestimmung physikalischer Größen geeignete Messschaltungen bzw. technische Komponenten auszuwählen (Lösung),
- Methoden zur Bestimmung der Gesamtmeßabweichung bzw. Gesamtmeßunsicherheit aus verschiedenen Einzelmesswerten bzw. -messgrößen anzuwenden,

- Messsignalmerkmale im Amplituden-, Zeit-, Verschiebezeit- und Frequenzbereich zu charakterisieren (Lösung),

- Messergebnisse korrekt darzustellen.

Die Studierenden

- lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,
- erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen,
- erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium.

#### Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

#### Methodische Umsetzung

Messtechnik: Die Lehrinhalte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert. Zur Darstellung und Charakterisierung ausgewählter und komplexerer Zusammenhänge werden zusätzlich Matlab-Programme eingesetzt. In den Übungen werden die Lehrveranstaltungsinhalte anhand einfacher in der Praxis relevanter Aufgabenstellungen vertieft, die während der Präsenzübungen selbstständig gelöst werden. Ein Tutorium bietet den Studierenden darüber hinaus die Möglichkeit die Lehrveranstaltungsinhalte zu festigen.

#### Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### Modulteilprüfungen

keine

#### Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

keine

#### Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr.-Ing. Bernd Henning

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Messtechnik: Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.24 Wahlpflichtmodul: Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python

Modulname	Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python : 5</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python: Vorlesung ( 30h / 120h / DE / WS / 100 )  
 Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 20 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python: Inhalte der Veranstaltungen Signaltheorie, Systemtheorie, Stochastik für Ingenieure, Grundlagen der Programmierung für Ingenieure sowie Messtechnik werden vorausgesetzt.

**Inhalte**

Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python: In der Lehrveranstaltung Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python werden Methoden zur Analyse realer Messsignale vorgestellt und mittels den Softwarepaketen MATLAB oder Python angewendet. Zu Beginn wird eine Kurzeinführung in den Umgang mit MATLAB bzw. Python gegeben. Im Folgenden werden verschiedene Arten von Signalen betrachtet und beispielsweise im Zeit- und Frequenzbereich analysiert. Des Weiteren werden Methoden zur Signal(vor)verarbeitung bzw. Signalaufbereitung, zur Systemidentifikation sowie zur multivariaten Datenanalyse präsentiert und angewendet.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Nach Absolvieren des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein,

- verschiedene Signalarten zu erkennen, zu unterscheiden sowie ihre relevanten Kenngrößen auszuwählen und zu bestimmen.
- zu einer gegebenen Fragestellung relevante Methoden zur Signalaufbereitung und Signalanalyse auszuwählen und mittels MATLAB bzw. Python anzuwenden.
- Ergebnisse und Aussagen kritisch zu hinterfragen.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python:

- Vorlesungsteil mit Präsentation und Erarbeitung komplexer Zusammenhänge
- Übungsteil mit praktischen Aufgaben zur Lösung am Rechner

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr.-Ing. Bernd Henning

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python: keine

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.25 Wahlpflichtmodul: Mikrosystemtechnik

Modulname	Mikrosystemtechnik
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikrosystemtechnik : 5</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Mikrosystemtechnik: Vorlesung ( 30h / 120h / DE / WS / 100 )

Mikrosystemtechnik: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 20 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Mikrosystemtechnik:

- Vorlesung mit Beamer und Tafel
- Präsenzübungen in kleinen Gruppen mit Übungsblättern zu den theoretischen Grundlagen, Präsentation der Lösungen durch Übungsteilnehmer

**Inhalte**

Mikrosystemtechnik: Die Lehrveranstaltung "Mikrosystemtechnik" behandelt Bauelemente, die mit mikrotechnischen Fertigungsverfahren, bekannt aus der Halbleiterprozesstechnik, hergestellt werden. Dazu gehören verschiedene Sensorsysteme wie Beschleunigungs-, Druck-, Drehraten- und Neigungssensoren. Des Weiteren werden Aktoren und Drucksysteme vorgestellt.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- die Konzepte und Fertigungstechnologien zur Herstellung von Mikrosystemen zu beschreiben.
- die grundlegende Funktion verschiedener Sensorsysteme zu beschreiben
- die Funktion und den Aufbau von Aktoren und passiven Bauelementen zu erläutern

Die Studierenden können

- die trainierten Problemlösungsstrategien disziplinübergreifend einsetzen,
- ihre Lösungen den anderen Teilnehmern präsentieren und
- die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Mikrosystemtechnik:

- Vorlesung mit Beamer und Tafel
- Präsenzübungen in kleinen Gruppen mit Übungsblättern zu den theoretischen Grundlagen, Präsentation der Lösungen durch Übungsteilnehmer

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

---

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Hilleringmann

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Mikrosystemtechnik:

- Vorlesungsfolien
- Völklein, Zetterer, Einführung in die Mikrosystemtechnik
- Hilleringmann: Mikrosystemtechnik: Prozessschritte, Technologien, Anwendungen
- Aktuelle Hinweise auf ergänzende Literatur und Lehrmaterialien auf der Webseite

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.26 Wahlpflichtmodul: Modellbasierte Softwareentwicklung

Modulname	Modellbasierte Softwareentwicklung
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbasierte Softwareentwicklung : beliebig</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Modellbasierte Softwareentwicklung: Vorlesung ( 45h / 105h / EN / SS / 75 )

Modellbasierte Softwareentwicklung: Übung ( 30h / 0h / EN / SS / 30 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Modellbasierte Softwareentwicklung: Modellierung, Programmierung und Software Engineering

**Inhalte**

Modellbasierte Softwareentwicklung: In der modellbasierten Softwareentwicklung steht das Modell einer Software im Mittelpunkt. Es wird dabei nicht nur zu Dokumentationszwecken, sondern auch zur Entwicklung selbst verwendet (auch modellgetriebene Softwareentwicklung genannt). Übliche modellbasierte Techniken beinhalten unter anderem den Entwurf von Modellierungssprachen anhand von statischer und dynamischer Semantik sowie Metamodellierung sowie die Anwendung der Modelle in Form von Modelltransformationen, oder auch zum Model Checking oder für das Reverse Engineering von Softwarearchitekturen. Den Trend zur modellbasierten und modellgetriebenen Softwareentwicklung kann man sowohl in der Forschung, als auch in der Praxis beobachten und stellt daher eine wichtige Grundlage für die Ausbildung eines Softwareentwicklers dar.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden sollen grundlegende Verfahren zur Konstruktion großer Softwaresysteme kennen und ihre Anwendung beherrschen. Sie sollen die Vor- und Nachteile von Spezifikationstechniken erfahren, die Notwendigkeit von Design erkennen und Modelle zur Verbesserung der Softwarequalität einsetzen

können. Unter anderem wird auf das Paradigma des „Model Driven Development“ eingegangen, das einen wesentlichen Produktivitäts- und Qualitätsgewinn bei der Softwareentwicklung verspricht.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Modellbasierte Softwareentwicklung: Vorlesung mit Beamer und praktische Rechnerübungen.

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

Bestehen der Studienleistung.

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Jun.-Prof.Dr. Anthony Anjorin

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Modellbasierte Softwareentwicklung:

- Völter, Stahl: Model-Driven Software Development: Technology, Engineering, Management (Wiley)
- Ghezzi: Fundamentals of Software Engineering (Addison Wesley)

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.27 Pflichtmodul: Modellierung

Modulname	Modellierung
Workload	240 h
Leistungspunkte	8 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung : 1</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Modellierung: Vorlesung ( 60h / 150h / DE / WS / 500 )

Modellierung: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 40 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Modellierung: keine, Veranstaltung im 1. Semester

**Inhalte**

Modellierung: Das Modellieren ist eine für das Fach Informatik typische Arbeitsmethode, die in allen Gebieten des Faches angewandt wird. Aufgaben, Probleme oder Strukturen werden untersucht und als Ganzes oder in Teilespekten beschrieben, bevor sie durch den Entwurf von Software, Algorithmen, Daten und/oder Hardware gelöst bzw. implementiert werden. Mit der Modellierung eines Problems zeigt man, ob und wie es verstanden wurde. Damit ist sie Voraussetzung und Maßstab für die Lösung und sie liefert meist auch den Schlüssel für einen systematischen Entwurf. Als Ausdrucksmittel für die Modellierung steht ein breites Spektrum von Kalkülen und Notationen zur Verfügung. Sie sind spezifisch für unterschiedliche Arten von Problemen und Aufgaben. Deshalb werden in den verschiedenen Gebieten der Informatik unterschiedliche Modellierungsmethoden eingesetzt. In den entwurfsorientierten Gebieten (Softwaretechnik, Hardware-Entwurf) ist die Bedeutung der Modellierung und die Vielfalt der Methoden natürlich besonders stark ausgeprägt.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

- Grundkonzepte der vermittelten Kalküle erlernen
- einen Überblick über wissenschaftlich fundierte Modellierungsmethoden und -kalküle bekommen
- den konzeptionellen Kern der Kalküle beherrschen,
- die für die Methoden typischen Techniken erlernen,
- Kalküle an typischen Beispielen anwenden
- an einer größeren Aufgabe die Eignung der Kalküle für die Modellierung von Teilaufgaben untersuchen
- den praktischen Wert von präzisen Beschreibungen erkennen.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Lernkompetenz
- Motivationale und volitionale Fähigkeiten

**Methodische Umsetzung**

Modellierung: Die Vorlesung nutzt Tafelanschrieb und Folien sowie kleine Aufgaben für die Studierenden während der Vorlesung. Sie wird sowohl durch Tafelübung als auch durch Kleingruppentutorien begleitet. Studierende haben in den Kleingruppen Gelegenheit, Aufgaben in der Gruppe zu bearbeiten und Übungsblätter durch Tutoren benoten zu lassen.

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (120 - 180 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

Bestehen der Studienleistung.

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 8 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. rer. nat. Johannes Blömer

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Modellierung: Uwe Kastens, Hans Kleine Büning, Modellierung; Angelika Steger, Diskrete Strukturen; Foliensatz der Vorlesung; Übungsblätter.

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.28 Wahlpflichtmodul: Modellprädiktive Regelung und konvexe Optimierung

Modulname	Modellprädiktive Regelung und konvexe Optimierung
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellprädiktive Regelung und konvexe Optimierung : 5</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Modellprädiktive Regelung und konvexe Optimierung: Vorlesung ( 30h / 120h / DE / WS / 100 )  
 Modellprädiktive Regelung und konvexe Optimierung: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 20 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

wird nachgetragen

**Empfohlene Kenntnisse**

Modellprädiktive Regelung und konvexe Optimierung: wird nachgetragen

**Inhalte**

Modellprädiktive Regelung und konvexe Optimierung: wird nachgetragen

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

wird nachgetragen

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Modellprädiktive Regelung und konvexe Optimierung: wird nachgetragen

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Dr. Moritz Schulze Darup

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Modellprädiktive Regelung und konvexe Optimierung: wird nachgetragen

**Sonstige Hinweise**

wird nachgetragen

### 3.29 Pflichtmodul: Nachrichtentechnik

Modulname	Nachrichtentechnik
Workload	150 h
Leistungspunkte	5 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachrichtentechnik : 5</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Nachrichtentechnik: Vorlesung ( 30h / 90h / DE / WS / 300 )  
 Nachrichtentechnik: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 25 )

#### Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

#### Teilnahmevoraussetzungen

keine

#### Empfohlene Kenntnisse

Nachrichtentechnik: Kenntnisse aus den Modulen Signal- und Systemtheorie sind empfehlenswert.

#### Inhalte

Nachrichtentechnik: Die Veranstaltung Nachrichtentechnik gibt einen Einblick in das weite Feld der Informationstechnik. Sie beschäftigt sich mit der Codierung und dem Senden, Übertragen und Empfangen von Information. Übertragungssysteme werden mit den Techniken der Signal- und Systemtheorie und der statistischen Signalbeschreibung behandelt. Während analoge Übertragungsverfahren nur kurz diskutiert werden, liegt der Schwerpunkt bei der Behandlung digitaler Übertragungsverfahren, deren Elemente am Beispiel der Pulsamplitudenmodulation diskutiert werden. Die Vorlesung schließt mit einer Einführung in die Informationstheorie, welche die Grundlage der modernen Nachrichtentechnik bildet.

#### Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- Nachrichtentechnische Systeme mit Methoden der Signal- und Systemtheorie zu beschreiben und zu analysieren
- Die Vorteile einer Beschreibung von Signalen als stochastische Prozesse zu erkennen, und Nutz- und Störsignale als Zufallsprozesse zu beschreiben und zu analysieren

- Die wesentlichen Komponenten eines digitalen Übertragungssystems zu verstehen
  - Sinnvolle Entwurfsentscheidungen für die Elemente eines Übertragungssystems für vorgegebene Übertragungsverhältnisse zu treffen
  - Die Leistungsfähigkeit eines Kommunikationssystems zu bewerten und Kenngrößen für Bandbreiten- und Leistungseffizienz zu berechnen
  - Die überragende Bedeutung der Shannon'schen Informationstheorie für die moderne Nachrichtentechnik zu erkennen, Entropie und Kanalkapazität von einfachen Quellen und Kanälen zu berechnen
- Die Studierenden
- können die Kenntnisse und Fertigkeiten der Modellierung von Signalen als stochastische Prozesse disziplinübergreifend einsetzen,
  - können die Methoden und Techniken der Signal- und Systemtheorie auf vielfältige Bereiche der Signalverarbeitung anwenden
  - können methodenorientiertes Vorgehen bei der systematischen Analyse von Kommunikationssystemen einsetzen,
  - sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden

#### Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

#### Methodische Umsetzung

Nachrichtentechnik:

- Vorlesungen mit überwiegendem Tafeleinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation
- Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner
- Hausaufgaben zum selbständigen Einüben der Vorlesungsinhalte durch die Studierenden und als Rückkopplung des erworbenen Wissensstandes und der Transferkompetenz
- Demonstration von Vorlesungsinhalten anhand realer technischer Systemen im Hörsaal.

#### Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (60 - 90 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### Modulteilprüfungen

keine

#### Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 5 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr.-Ing. Reinhold Häb-Umbach

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Nachrichtentechnik: Bereitstellung eines ausführlichen Skripts und stichwortartiger Zusammenfassungsfolien für jede Vorlesung Weiterführende Literatur:

- K.-D. Kammeyer, Nachrichtenübertragung, Teubner, 2004.
- H.D. Lueke, Signalübertragung, Springer Verlag, 1988.
- J.G. Proakis, Digital Communications, McGraw Hill, 1995.
- E.A. Lee und D.G. Messerschmitt, Digital Communication, Kluwer, 2002.

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.30 Wahlpflichtmodul: Optische Informationsübertragung

Modulname	Optische Informationsübertragung
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Informationsübertragung : 5</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Optische Informationsübertragung: Vorlesung ( 30h / 120h / DE / WS / 100 )  
 Optische Informationsübertragung: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 20 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Optische Informationsübertragung: Inhalten aus den Modulen Höhere Mathematik, Physik und Grundlagen der Elektrotechnik sind hilfreich.

**Inhalte**

Optische Informationsübertragung: Die Veranstaltung “Optische Informationsübertragung” gibt einen Einblick in die moderne optische Informationsübertragung, auf der Internet und Telefonnetz weitgehend beruhen. Dabei werden Kenntnisse für ultra-breitbandige Kommunikationssysteme vermittelt, denn jeder Lichtwellenleiter ist rund 1000mal so breitbandig wie die leistungsfähigsten Satelliten im Mikrowellenbereich. Die optische Nachrichtenübertragung selbst wird durch den Wellenpekt der elektromagnetischen Strahlung beschrieben, Emission, Verstärkung, ggf. Umwandlung und Absorption von Photonen dagegen durch den Teilchenaspekt. Aus diesem Dualismus und Grundkenntnissen in Nachrichtentechnik und Elektronik wird das Verständnis optischer Datenübertragungsstrecken entwickelt. Besondere Bedeutung haben Wellenlängenmultiplexsysteme mit hoher Kapazität – möglich sind  $\geq 10$  Tbit/s oder transozeanische Streckenlängen.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Veranstaltung “Optische Informationsübertragung” gibt einen Einblick in die moderne optische Informationsübertragung, auf der Internet und Telefonnetz weitgehend beruhen. Dabei werden Kenntnisse für ultra-breitbandige Kommunikationssysteme vermittelt, denn jeder Lichtwellenleiter ist rund 1000mal so breitbandig wie die leistungsfähigsten Satelliten im Mikrowellenbereich. Die optische Nachrichtenübertragung selbst wird durch den Wellenaspekt der elektromagnetischen Strahlung beschrieben, Emission, Verstärkung, ggf. Umwandlung und Absorption von Photonen dagegen durch den Teilchenaspekt. Aus diesem Dualismus und Grundkenntnissen in Nachrichtentechnik und Elektronik wird das Verständnis optischer Datenübertragungsstrecken entwickelt. Besondere Bedeutung haben Wellenlängenmultiplexsysteme mit hoher Kapazität – möglich sind  $\geq 10$  Tbit/s oder transozeanische Streckenlängen.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Optische Informationsübertragung:

- Vorlesungen mit Folien-Präsentation,
- Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr.-Ing. Reinhold Noé

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Optische Informationsübertragung: R. Noé, Essentials of Modern Optical Fiber Communication, Springer-Verlag, 2010

Skript für einen Großteil der Vorlesungen Optische Nachrichtentechnik A, B, C, D sowie Optische Informationsübertragung, nur englisch

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.31 Wahlpflichtmodul: Parallelität und Kommunikation

Modulname	Parallelität und Kommunikation
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parallelität und Kommunikation : 5</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Parallelität und Kommunikation: Vorlesung ( 45h / 105h / DE / WS / 60 )  
 Parallelität und Kommunikation: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 30 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Parallelität und Kommunikation: Grundkenntnisse einiger grundlegender Algorithmen und Datenstrukturen und deren Analysen wird vorausgesetzt.

**Inhalte**

Parallelität und Kommunikation: Die Vorlesung beschäftigt sich mit effizienten Methoden, Kommunikation zwischen Mitglieder eines Netzwerks zu realisieren. Solche Netzwerke können z.B. LANs, WANs, Peer-to-Peer Systeme, das Internet oder Parallelrechner sein. In der Vorlesung stellen wir verteilte Algorithmen vor, Kommunikation durch Routing im Netzwerk, durch Simulation des Kommunikationsgraphen auf dem Netzwerk und mit Hilfe globaler Variablen zu realisieren. Zudem werden effiziente Methoden zur Verwaltung von globalem Speicher in Netzwerken vorgestellt. Diese Algorithmen werden bezüglich Korrektheit und Effizienz analysiert.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden lernen die wichtigsten Techniken und Algorithmen im Bereich Netzwerkkommunikation kennen. Sie können entscheiden, in welcher Situation welcher Routing-Algorithmus geeignet ist. Sie können Routing-Algorithmen an neue Situationen anpassen.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Haltung und Einstellung
- Selbststeuerungskompetenz

**Methodische Umsetzung**

Parallelität und Kommunikation:

- Vorlesung mit Beamer und Tafelanschrieb
- Übungen in Kleingruppen
- erwartete Aktivitäten der Studierenden: Lösung von Übungsaufgaben, Mitarbeit in den Übungen

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

Bestehen der Studienleistung.

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Parallelität und Kommunikation: Introduction to Parallel Algorithms and Architectures: Arrays, Trees, Hypercubes, Frank Thomson Leighton, M. Kaufmann Publishers, 1992, Skript, Foliensatz der Vorlesung, Übungsblätter

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.32 Pflichtmodul: Praktikum Mikrocontroller-Elektronik

Modulname	Praktikum Mikrocontroller-Elektronik
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum Mikrocontroller und Interface-Elektronik : 3</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Praktikum Mikrocontroller und Interface-Elektronik: Vorlesung ( 15h / 75h / DE / WS / 100 )  
 Praktikum Mikrocontroller und Interface-Elektronik: Laborarbeit ( 90h / 0 h / DE / WS / 25 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Praktikum Mikrocontroller und Interface-Elektronik: Grundlagen der Elektrotechnik, elektronische Baulemente, Programmierung

**Inhalte**

Praktikum Mikrocontroller und Interface-Elektronik: Im Praktikum soll die Einbindung von Mikroprozessoren beim Systementwurf geübt werden. Beispiele für konkrete Aufgabenstellungen sind:

- Pulsmessung mit Mikrocontroller-Auswertung, Anzeige des Pulses auf Display, Vergleich einer analogen Datenvorverarbeitung (Schmitt-Trigger, etc.) mit Ergebnissen der digitalen Verarbeitung
- Datenerfassung, FFT-Analyse (C-Bibliothek) und Ergebnisvisualisierung auf Display
- Mikroprozessorgestütztes Farbmesssystem, Darstellung im Farbraum

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Anhand konkreter Aufgabenstellungen soll die Einbindung von Mikroprozessoren beim Systementwurf geübt werden. Der Schwerpunkt liegt auf den Schnittstellen zwischen den digitalen Prozessoren und der analogen Außenwelt. Zur Vorbereitung werden messtechnische Grundlagen vermittelt und Grundlagenversuche durchgeführt.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Gruppenarbeit
- Selbststeuerungskompetenz

**Methodische Umsetzung**

Praktikum Mikrocontroller und Interface-Elektronik: Arbeit in kleinen Teams (zwei Studierende pro Gruppe)

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Projektarbeit

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr.-Ing. Bernd Henning

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Praktikum Mikrocontroller und Interface-Elektronik: Praktikumsunterlagen

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.33 Wahlpflichtmodul: Programmiersprachen

Modulname	Programmiersprachen
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmiersprachen : 1</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Programmiersprachen: Vorlesung ( 30h / 75h / DE / WS / 500 )  
 Programmiersprachen: Übung ( 15h / 0h / DE / WS / 40 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Programmiersprachen: Programmierung

**Inhalte**

Programmiersprachen: In Programmiersprachen werden Sprachkonstrukte, Spracheigenschaften und Programmierparadigmen im Vergleich und in Gegenüberstellung zu den im Modul Programmierung gelernten herausgearbeitet. Funktionale und logische Sprachkonstrukte und Programmierkonzepte werden auch praktisch an Beispielen in SML und Prolog erarbeitet.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden sollen ...

- Grundkonzepte von Programmier- und Anwendungssprachen verstehen,
- typische Eigenschaften nicht-imperativer Sprachen verstehen,
- einfache Grammatiken, Typspezifikationen, funktionale Programme entwickeln können,
- praktische Erfahrungen in der Programmentwicklung auf neue Aufgaben übertragen und
- neue Programmier- und Anwendungssprachen selbstständig erlernen können.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Gruppenarbeit
- Lernkompetenz
- Lernmotivation

**Methodische Umsetzung**

Programmiersprachen:

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

Bestehen der Studienleistung.

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

---

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. Stefan Böttcher

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Programmiersprachen: keine

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.34 Wahlpflichtmodul: Programmiersprachen und Übersetzer

Modulname	Programmiersprachen und Übersetzer
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmiersprachen und Übersetzer : beliebig</li> </ul>

#### Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )

Programmiersprachen und Übersetzer: Vorlesung ( 45h / 105h / EN / WS / 120 )  
 Programmiersprachen und Übersetzer: Übung ( 30h / 0h / EN / WS / 30 )

#### Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

#### Teilnahmevoraussetzungen

keine

#### Empfohlene Kenntnisse

Programmiersprachen und Übersetzer: Aus der Vorlesung "Modellierung": Endliche Automaten, kontext-freie Grammatiken.  
 Aus der Vorlesung "Grundlagen der Programmiersprachen": Spracheigenschaften, kontext-freie Grammatiken, Gültigkeitsbereiche, Datentypen.

#### Inhalte

Programmiersprachen und Übersetzer: Sprachen spielen in der Softwaretechnik vielfältige und wichtige Rollen: Als Programmiersprachen sind sie Ausdrucksmittel für die Programmentwicklung. Als Spezifikationssprachen dienen sie zur Formulierung von Aufgabenbeschreibungen im allgemeinen oder sind für bestimmte Anwendungsgebiete speziell zugeschnitten. Der Entwurf und die Implementierung solcher Sprachen durch Übersetzer und deren Herstellung durch Generatoren sind die zentralen Themen dieser Veranstaltung.

#### Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Teilnehmer sind in der Lage  

- grundlegende Kalküle zur präzisen Beschreibung von Spracheigenschaften anzuwenden,

- grundlegende Methoden zur Implementierung von Sprachen einzusetzen.
- generierende Werkzeuge zur Sprachimplementierung auszuwählen und zu benutzen.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Gruppenarbeit
- Lernmotivation

**Methodische Umsetzung**

Programmiersprachen und Übersetzer:

- Vorlesung
- Diskussion
- Lesen
- “Check your Knowledge”, Überprüfung des Lernstands
- Übungen
- Rechner-Übungen
- Sprachimplementierungs-Projekt “SetLan”
- Hausaufgaben

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

Studienleistung: Praktikumsarbeit

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

Bestehen der Studienleistung.

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Dr. Peter Pfahler

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Programmiersprachen und Übersetzer:

- Vorlesungsfolien
- Elektronischer Seminarapparat (koLA)
- Ebooks
- Handbücher zu den Übersetzer-Werkzeugen

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.35 Pflichtmodul: Programmierung

Modulname	Programmierung / Programming
Workload	240 h
Leistungspunkte	8 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmierung : 1</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Programmierung: Vorlesung ( 60h / 150h / DE / WS / 500 )

Programmierung: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 40 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Programmierung: Es sind keine Vorkenntnisse erforderlich

**Inhalte**

Programmierung: Softwareentwicklung ist ein zentrales Arbeitsgebiet der Informatik. Software-Entwickler müssen Aufgaben analysieren und modellieren, Software-Strukturen entwerfen und diese in einer Programmiersprache implementieren können. Dieser Modul vermittelt einführende und wissenschaftlich fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten in der Programmierung. Zusammen mit den Modulen Modellierung, Datenbanksysteme, und Softwaretechnik werden damit die wissenschaftlichen Grundlagen für das Arbeitsgebiet Software-Entwicklung gelegt und praktisch eingeübt. Dieses Modul soll die Teilnehmer befähigen,

- eine für die Software-Entwicklung relevante Programmiersprache anzuwenden (zur Zeit Python, in geringerem Umfang auch Java)
- Grundbegriffe der objektorientierten Programmiermethodik einzusetzen,
- Algorithmen in Programmen zu implementieren.

Im Informatikstudium bildet dieses Modul zusammen mit den Pflichtmodulen Modellierung, Datenbanksysteme und Softwaretechnik den Kern der Grundausbildung in Gebiet Softwaretechnik.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden lernen ...

Faktenwissen, unter anderem - die wesentlichen Konstrukte einer Programmiersprache (derzeit Python, in geringem Umfang auch Java), - die Grundkonzepte von Komposition und Abstraktion in der Programmierung zu verstehen

methodisches Wissen - die gelernten Sprachkonstrukte sinnvoll und mit Verständnis anzuwenden, - Software zu testen sowie Fehlerursachen zu finden und zu beseitigen, - objektorientierte Grundkonzepte zu verstehen und anzuwenden, - Software aus objektorientierten Bibliotheken wiederzuverwenden

Transferkompetenz - praktische Erfahrungen in der Programmentwicklung auf neue Aufgaben zu übertragen  
normativ-bewertenden Kompetenzen - den Aufwand und die Durchführbarkeit von Programmieraufgabe zu beurteilen

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Gruppenarbeit
- Kooperationskompetenz
- Lernmotivation

**Methodische Umsetzung**

Programmierung: Sprachkonstrukte und Programmiertechniken werden an typischen Beispielen eingeführt und erläutert und anschließend in den Übungen praktisch erprobt. Objektorientierte Methoden und Abstraktion werden überwiegend an der Benutzung von Bibliotheken erklärt. In Übungenstunden in Kleingruppen werden praktische Programmieraufgaben unter Anleitung an Rechnern bearbeitet.

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (120 - 180 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

Bestehen der Studienleistung.

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 8 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. Stefan Böttcher

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Programmierung: keine

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.36 Wahlpflichtmodul: Qualitätssicherung für Mikroelektronische Systeme

Modulname	Qualitätssicherung für Mikroelektronische Systeme
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätssicherung für Mikroelektronische Systeme : 6</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )</b>
Qualitätssicherung für Mikroelektronische Systeme: Vorlesung ( 30h / 120h / DE / SS / 100 )
Qualitätssicherung für Mikroelektronische Systeme: Übung ( 30h / 0h / DE / SS / 20 )

<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls</b>
keine

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
keine

<b>Empfohlene Kenntnisse</b>
Qualitätssicherung für Mikroelektronische Systeme: Digitaltechnik

<b>Inhalte</b>
Qualitätssicherung für Mikroelektronische Systeme: Aufgrund der Komplexität moderner mikroelektronischer Systeme und der Fehleranfälligkeit der eingesetzten Technologien müssen von der Spezifikation bis zum Einsatz im Produkt durchgehend systematische qualitätssichernde Massnahmen eingesetzt werden. Die Lehrveranstaltung "Qualitätssicherung für mikroelektronische Systeme" vermittelt die dafür notwendigen Grundlagen in den Bereichen Verifikation, Test und Fehlertoleranz.

<b>Lernergebnisse / Fachkompetenzen</b>
<p>Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlerursachen und Defektmechanismen im gesamten Lebenszyklus eines Systems zu beschreiben,</li> <li>• Techniken zur Fehlervermeidung, Fehlererkennung und Fehlertoleranz zu erklären und anzuwenden, und</li> <li>• Systeme im Hinblick auf ihre Zuverlässigkeit zu analysieren und bewerten.</li> </ul> <p>Die Studierenden können</p>

- die trainierten Problemlösungsstrategien disziplinübergreifend einsetzen,
- ihre Lösungen den anderen Teilnehmern präsentieren und
- die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen

#### Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

#### Methodische Umsetzung

Qualitätssicherung für Mikroelektronische Systeme:

- Vorlesung mit Beamer und Tafel
- Präsenzübungen in kleinen Gruppen mit Übungsblättern zu den theoretischen Grundlagen,
- Präsentation der Lösungen durch Übungsteilnehmer
- Praktische Übungen mit verschiedenen Software-Werkzeugen am Rechner

#### Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### Modulteilprüfungen

keine

#### Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

keine

#### Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

keine

#### Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. Sybille Hellebrand

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Qualitätssicherung für Mikroelektronische Systeme:

- Vorlesungsfolien
- W. K. Lam, Hardware Design Verification, Prentice Hall, 2005, ISBN 978-0131433472
- M. L. Bushnell, V. D. Agrawal, Essentials of Electronic Testing for Digital, Memory & Mixed-Signal
- VLSI Circuits, Boston, Dordrecht, London: Kluwer Academic Publishers, 2000
- I. Koren and C. Mani Krishna, Fault-Tolerant Systems, Morgan Kaufmann Publishers, 2007
- Aktuelle Hinweise auf ergänzende Literatur und Lehrmaterialien auf der Webseite

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.37 Pflichtmodul: Rechnerarchitektur

Modulname	Rechnerarchitektur / Computer Architecture
Workload	150 h
Leistungspunkte	5 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnerarchitektur : 3</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Rechnerarchitektur: Vorlesung ( 30h / 90h / DE / WS / 300 )

Rechnerarchitektur: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 25 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Rechnerarchitektur: Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung Digitaltechnik sind hilfreich.

**Inhalte**

Rechnerarchitektur: Die Vorlesung gibt eine Einführung in den Aufbau und Entwurf moderner Rechensysteme. Insbesondere wird vermittelt, wie durch ein effizientes Zusammenspiel von Hardware und Software kostengünstige und leistungsstarke Rechner entwickelt werden können. Die vorgestellten Techniken und Methoden werden in den Übungen an Beispielen vertieft.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- den Aufbau eines modernen Rechners sowie das Zusammenspiel von Hardware und Software zu beschreiben,
- die zugrunde liegenden allgemeinen Entwurfsprinzipien und -strategien zu erklären und anzuwenden,
- Rechensysteme im Hinblick auf Leistung und Kosten zu analysieren und zu bewerten, sowie
- selbständig einfache Assemblerprogramme zu schreiben.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Gruppenarbeit
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Rechnerarchitektur:

- Vorlesung mit Beamer und Tafelanschrieb
- Präsenzübungen in kleinen Gruppen mit Übungsblättern zu den theoretischen Grundlagen, Präsentation der Lösungen durch Übungsteilnehmer
- Rechnerübungen zur Assemblerprogrammierung

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (60 - 90 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 5 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. Marco Platzner

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

## Rechnerarchitektur:

- Vorlesungsfolien und Übungsblätter
- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Computer Organization & Design –The Hardware / Software Interface (3rd Edition); Morgan Kaufmann, 2007; ISBN: 978-0-12-370606-5, ISBN-10: 0-12-370606-8
- Aktuelle Hinweise auf ergänzende Literatur und Lehrmaterialien auf der Webseite und in den Vorlesungsfolien

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.38 Wahlpflichtmodul: Rechnernetze

Modulname	Rechnernetze
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnernetze : 5</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Rechnernetze: Vorlesung ( 45h / 105h / DE / WS / 100 )

Rechnernetze: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 30 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Rechnernetze: Vorlesung Systemsoftware und systemnahe Programmierung oder vergleichbar.

**Inhalte**

Rechnernetze: Die Vorlesung Rechnernetze behandelt konzeptionelle und technologische Grundlagen von Rechnernetzen/Internet; thematisch werden dabei die Ebenen 1–4 des ISO/OSI-Modells abgedeckt. Zusätzlich werden Ansätze und Werkzeuge zur quantitativen Untersuchung von Kommunikationsprotokollen behandelt. Die Vorlesung wird durch eine Tafelübung begleitet.

- Die Veranstaltung lässt sich sehr gut mit der Veranstaltung Verteilte Systeme ergänzen.
- In einigen Semestern (wenn sowohl Rechnernetze als auch Verteilte Systeme angeboten werden) findet die Veranstaltung halbsemestrig statt; in der zweiten Semesterhälfte die Veranstaltung Verteilte Systeme.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Absolventen der Lehrveranstaltung

- können die wesentlichen Aufgaben bei Konstruktion und Bau eines Rechnernetzes benennen und wesentliche Architekturansätze beschreiben;
- können unterschiedliche Lösungen für ein Problem aufzählen, deren Vor- und Nachteile herausfinden

und sich, gemäß der Anforderungen, für eine Lösung entscheiden;

- Schwachstellen existierender Lösungen identifizieren und neue Kommunikationsprotokolle entwickeln und deren Leistungsfähigkeit bewerten.

#### Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

#### Methodische Umsetzung

Rechnernetze: Folienbasierte Vorlesung mit Tafelanschrieb, durch Übung begleitet. Übungen dabei sowohl konzeptionell/analytisch als auch mit praktischen Aufgaben.

#### Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### Modulteilprüfungen

keine

#### Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

#### Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

Bestehen der Studienleistung.

#### Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

#### Gewichtung für die Gesamtnote

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

---

<b>Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet</b>
—

<b>Modulbeauftragte/r</b>
Prof. Dr. rer. nat. Holger Karl

<b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b>
Rechnernetze: Folien, Standardlehrbücher (insbes. Tanenbaum, Rechnernetze), Übungsblätter.

<b>Sonstige Hinweise</b>
keine

### 3.39 Pflichtmodul: Recht und Gesellschaft

Modulname	Recht und Gesellschaft
Workload	150 h
Leistungspunkte	5 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesellschaft und Informationstechnik : 5</li> <li>• Gründungs- und IT-Recht II : 3</li> </ul>

#### Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )

Gesellschaft und Informationstechnik: Vorlesung ( 30h / 45h / DE / WS / 100 )

Gesellschaft und Informationstechnik: Übung ( 15h / 0h / DE / WS / 20 )

Gründungs- und IT-Recht II: Vorlesung ( 30h / 30h / DE / WS / 300 )

#### Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

#### Teilnahmevoraussetzungen

keine

#### Empfohlene Kenntnisse

Gesellschaft und Informationstechnik: Keine.

Gründungs- und IT-Recht II: Keine.

#### Inhalte

Gesellschaft und Informationstechnik: Diese Veranstaltung gibt einen Überblick über die gesellschaftlichen Aspekte der Informationstechnik. Die behandelten Themen umfassen unter anderem die gesellschaftliche Verantwortung eines Informationstechnikers, ethische Grundlagen und Verhaltensweisen und Technikfolgenabschätzung.

Gründungs- und IT-Recht II: Diese Veranstaltung führt in rechtliche Grundlagen für informationstechnische Berufe ein. Die behandelten Themen umfassen unter anderem einen Überblick zum Themenbereich „Daten und Recht“ und hieran anknüpfend

- Datenschutz und Datensicherheit
- Schutz von IT-Ergebnissen (durch Rechte des geistigen Eigentums)
- Haftungsfragen im Internet

- Verträge im elektronischen Geschäftsverkehr, insb. online-shops o.Ä.

#### Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage die gesellschaftlichen Auswirkungen informationstechnischer Produkte und Dienstleistungen zu analysieren und zu bewerten und können erste Einschätzungen zu Fragestellungen aus dem rechtlichen Bereich, insbesondere Gründungs- und IT-Recht, geben.

#### Nichtkognitive Kompetenzen

- Haltung und Einstellung

#### Methodische Umsetzung

Gesellschaft und Informationstechnik: Vorlesung, Diskussion und Fallstudien.

Gründungs- und IT-Recht II: Vorlesung, Diskussion und Fallbeispiele.

#### Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (60 - 90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### Modulteilprüfungen

keine

#### Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Qualifizierte Teilnahme: LV Gründungs- und IT-Recht II

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

#### Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

keine

#### Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 5 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. rer. nat. Holger Karl

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Gesellschaft und Informationstechnik: Vorlesungsfolien und Fallstudien werden bereit gestellt.

Gründungs- und IT-Recht II: Vorlesungsfolien und weitere Materialien werden zur Verfügung gestellt.

**Sonstige Hinweise**

Zusätzliche Voraussetzung für die Vergabe der Credits ist die qualifizierte Teilnahme an der Veranstaltung Gründungs- und IT-Recht II. Diese wird zum Beispiel durch Testate oder Präsentationen nachgewiesen. Die konkrete Erbringungsform wird vom Dozenten spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

### 3.40 Wahlpflichtmodul: Regelungstechnik

Modulname	Regelungstechnik
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelungstechnik : 5</li> </ul>

#### Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )

Regelungstechnik: Vorlesung ( 30h / 120h / DE / WS / 100 )  
 Regelungstechnik: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 20 )

#### Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

#### Teilnahmevoraussetzungen

keine

#### Empfohlene Kenntnisse

Regelungstechnik: Kenntnisse aus den Modulen Signal- und Systemtheorie sind hilfreich.

#### Inhalte

Regelungstechnik: Die Lehrveranstaltung Regelungstechnik beschäftigt sich mit den grundlegenden Begriffen und Eigenschaften sowie der Analyse und dem Entwurf rückgekoppelter Systeme. Der einführende Charakter der Vorlesung bedingt die Beschränkung auf lineare einschleifige Regelkreise, an denen exemplarisch die Begriffe und Verfahren der Analyse und Synthese rückgekoppelter Systeme verdeutlicht werden. Die Lehrveranstaltung stellt auch ein Fundament darfür eine weitergehende Vertiefung in Richtung Regelungstheorie.

#### Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- das dynamische Verhalten von Systemen aus unterschiedlichen Disziplinen mathematisch durch abstrakte Konstrukte wie Zustandsdifferentialgleichungen und Übertragungsfunktionen zu beschreiben,
- das dynamische Verhalten von rückgekoppelten und nicht rückgekoppelten Systemen mathematische Modelle zu vergleichen und
- für das Einstellen einer vorgegebenen Regelkreisdynamik geeignete Regler zu entwerfen.

Die Studierenden

- können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,
- können methodenorientiertes Vorgehen bei der systematischen Analyse und Synthese einsetzen und
- sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden

#### Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

#### Methodische Umsetzung

Regelungstechnik:

- Vorlesungen mit überwiegendem Tafeleinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge,
- Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner
- Demonstration dynamischer Vorgänge an realen technischen Systemen im Hörsaal.

#### Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### Modulteilprüfungen

keine

#### Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

keine

#### Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

keine

#### Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. Daniel E. Quevedo

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Regelungstechnik: Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden noch bekannt gegeben.

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.41 Wahlpflichtmodul: Regenerative Energien

Modulname	Regenerative Energien
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regenerative Energien : 6</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Regenerative Energien: Vorlesung ( 30h / 120h / DE / SS / 100 )

Regenerative Energien: Übung ( 30h / 0h / DE / SS / 20 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Regenerative Energien:

**Inhalte**

Regenerative Energien: In der Vorlesung "Regenerative Energien" sollen die Gründe, für den Einsatz regenerativer Energien – die Endlichkeit von fossilen Energieträgern sowie die mit ihrer Verbrennung einhergehenden Umweltproblematiken – vermittelt werden. Anschließend wird auf die Anwendungsmöglichkeiten, deren technische Umsetzung und spezifische Problemstellungen eingegangen.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

- Die Teilnehmer können die Vielschichtigkeit, die in der Regel als selbstverständlich hingenommenen Versorgung mit Energie, beurteilen.
- Sie sind in der Lage Problemlösungsstrategien für die zukünftige Energieversorgung zu erklären und weiterführende Fragestellungen im Themenbereich nachhaltiger Energieversorgung zu bearbeiten.
- Die Teilnehmer haben die Projektarbeit in Kleingruppen mit anschließender Vorstellung der Ergebnisse geübt.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Regenerative Energien: Im Rahmen der in Form einer Gruppenprojektarbeit angebotenen Lehrveranstaltung Energieversorgungsstrukturen der Zukunft sollen sich Studierende in einem möglichst zuvor unbekannten Team in kurzer Zeit einem bisher nicht bearbeiteten Themenfeld stellen.

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr.-Ing. habil. Stefan Krauter

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Regenerative Energien: Hinweise zu begleitender Literatur und weiteren Lehrmaterialien werden auf der Vorlesungswebseite bekannt gegeben.

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.42 Pflichtmodul: Schaltungstechnik

Modulname	Schaltungstechnik
Workload	150 h
Leistungspunkte	5 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des VLSI-Entwurfs : 5</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )</b>
Grundlagen des VLSI-Entwurfs: Vorlesung ( 30h / 90h / DE / WS / 300 )
Grundlagen des VLSI-Entwurfs: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 25 )

<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls</b>
keine

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
keine

<b>Empfohlene Kenntnisse</b>
Grundlagen des VLSI-Entwurfs: Kenntnisse aus den Modulen Höhere Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik und Halbleiterbauelemente sind hilfreich.

<b>Inhalte</b>
Grundlagen des VLSI-Entwurfs: Wird noch angepasst: Die Veranstaltung Schaltungstechnik stellt die digitalen und analogen Grundschaltungen der Bipolar- und MOS-Technologien vor und lehrt den Umgang mit Simulations- und Entwurfswerkzeugen. Die Lehrveranstaltung stellt eine wichtige Komponente in der Umsetzung mikroelektronischer Systeme, wie sie unter anderem in der Nachrichtentechnik und der Automatisierungstechnik benötigt werden, dar. Sie bildet die Grundlage für mehrere Veranstaltungen im Bereich der mikroelektronischen Systeme.

<b>Lernergebnisse / Fachkompetenzen</b>
Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können die Studierenden grundlegende digitale elektronische Schaltungen entwerfen, ihr Zeitverhalten berechnen und zu komplexeren Schaltungen zusammensetzen.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Grundlagen des VLSI-Entwurfs:

- Vorlesungen, überwiegend mit Folien-Präsentationen, unterstützt durch Tafel Einsat
- Präsenzübungen mit Übungsblättern und praktischen Übungen am Rechner
- Demonstration komplexer Modelle und Simulationen am Rechner im Hörsaal

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (60 - 90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 25 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 5 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

---

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr.-Ing. Christoph Scheytt

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Grundlagen des VLSI-Entwurfs: Bereitstellung der Folien zur Vorlesung

Literatur:

- H. Klar, Integrierte Digitale Schaltungen: Vom Transistor zur optimierten Logikschaltung, Springer, 1996
- K. Hoffmann, VLSI-Entwurf, Oldenbourg Verlag, München, 1996
- S. Sedra, K. C. Smith, Microelectronic Circuits, Oxford University Press, 1998

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.43 Pflichtmodul: Signaltheorie

Modulname	Signaltheorie
Workload	150 h
Leistungspunkte	5 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signaltheorie : 4</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Signaltheorie: Vorlesung ( 30h / 120h / DE / SS / 300 )  
 Signaltheorie: Übung ( 30h / 0h / DE / SS / 25 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Signaltheorie: Inhalte aus den Modulen Höhere Mathematik, Physik und Grundlagen der Elektrotechnik.

**Inhalte**

Signaltheorie: In dieser Veranstaltung werden zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signale im Zeit- und Frequenzbereich behandelt. Dabei werden Fourier-Reihen, die Fourier-Transformation, die zeitdiskrete Fourier-Transformation (DTFT) und die diskrete Fourier Transformation (DFT) eingeführt. Der durch das Abtasttheorem gegebene Zusammenhang zwischen zeitdiskreten und zeitkontinuierlichen Signalen wird ausführlich besprochen.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden sollen mit der Beschreibung und der Analyse von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Signalen mit Hilfe von abstrahierenden signaltheoretischen Methoden vertraut gemacht werden. Das Modul stellt ein Fundament dar für eine weitergehende Vertiefung in der Automatisierungs- und Regelungstechnik sowie in der Informations- und Kommunikationstechnik.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Signaltheorie:

- Vorlesung
- Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (60 - 90 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 5 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Peter Schreier

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Signaltheorie: Die Vorlesungsfolien stehen online zur Verfügung. Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben.

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.44 Pflichtmodul: Soft Skills

Modulname	Soft Skills
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mentorenprogramm : 1</li> <li>• Proseminar : 5</li> <li>• Sprachen, Schreib- und Präsentationstechnik, Technikethik : 3</li> </ul>

#### Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )

Mentorenprogramm: Mentorenprogramm ( 15h / 15 h / DE / WS / 0 )

Proseminar: Präsenzzeit Seminar ( 15h / 75 h / DE / WS / 15 )

Sprachen, Schreib- und Präsentationstechnik, Technikethik: Je nach gewählter Veranstaltung ( 30h / 30 h / DE / WS / 0 )

#### Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

#### Teilnahmevoraussetzungen

keine

#### Empfohlene Kenntnisse

Mentorenprogramm: Keine.

Proseminar: Je nach gewähltem Thema.

Sprachen, Schreib- und Präsentationstechnik, Technikethik: Keine.

#### Inhalte

Mentorenprogramm: Systematische Analyse und Planung des individuellen Studienverlaufs.

Proseminar: Im Proseminar soll beispielhaft die Analyse eines wissenschaftlichen Textes erlernt und abstraktes Denken gestärkt werden. Die Inhalte sollen schriftlich und mündlich präsentiert werden. Dazu soll Basiswissen in Bezug auf Rhetorik und aktuelle Präsentationstechniken sowie in Bezug auf Kritikfähigkeit und Feedbackmethoden erworben und angewendet werden.

Sprachen, Schreib- und Präsentationstechnik, Technikethik: Die Studierenden wählen, je nach Vorkenntnissen und Interesse, aus dem Angebot der Universität Paderborn eine Veranstaltung aus dem Bereich moderne Sprachen, wissenschaftliches Schreiben, Präsentieren wissenschaftlicher Themen oder Tech-

nikethik.

Im Hinblick auf das Berufsprofil der Absolventen Computer Engineering, reflektiert durch den englischsprachigen Masterstudiengang Computer Engineering bzw. die geforderten englischsprachigen Anteile im deutschsprachigen Masterstudiengang Computer Engineering, wird der Besuch von Englisch-Kursen dringend empfohlen.

### Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Stärkung der Schlüsselqualifikationen. Im Proseminar wird beispielhaft die Analyse eines wissenschaftlichen Textes erlernt und abstraktes Denken gestärkt, sowie Basiswissen in Rhetorik und Präsentationstechniken erworben und angewandt. Durch eine aus den Bereichen moderne Sprachen, wissenschaftliches Schreiben, Präsentieren und Technikethik wählbare Veranstaltung wird individuell die Sprach-, Schreib- oder Medienkompetenz sowie die Fähigkeit zur Einschätzung von Technologie im Hinblick auf gesellschaftliche und ethische Fragestellungen gestärkt. Durch das abrundende Mentorenprogramm wird, wiederum individuell, der Studienverlauf systematisch analysiert und reflektiert.

### Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Empathie
- Gesellschaftliche und ethische Urteilsfähigkeit
- Haltung und Einstellung
- Kooperationskompetenz
- Lernkompetenz
- Lernmotivation
- Medienkompetenz
- Motivationale und volitionale Fähigkeiten
- Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)
- Selbststeuerungskompetenz

### Methodische Umsetzung

Mentorenprogramm: Es finden während des gesamten Bachelorstudiums je nach Bedarf etwa zweimal im Semester Treffen statt, in Kleingruppen oder individuell.

Proseminar: Referate mit schriftlicher Ausarbeitung und Vortrag.

Sprachen, Schreib- und Präsentationstechnik, Technikethik: Je nach gewählter Veranstaltung.

### Prüfungsleistung (Dauer)

#### Referat

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

<b>Modulteilprüfungen</b>
keine
<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme</b>
<p>Qualifizierte Teilnahme: LV Sprachen, Schreib- und Präsentationstechnik, Technikethik und Mentorenprogramm Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung</b>
keine
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits</b>
Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
<b>Gewichtung für die Gesamtnote</b>
Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.
<b>Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet</b>
—
<b>Modulbeauftragte/r</b>
Prof. Dr.-Ing. Katrin Temmen
<b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b>
Mentorenprogramm: Keine. Proseminar: Je nach gewähltem Thema. Sprachen, Schreib- und Präsentationstechnik, Technikethik: Je nach gewählter Veranstaltung.
<b>Sonstige Hinweise</b>
Das Referat ist im Proseminar zu erbringen. Zusätzliche Voraussetzung für die Vergabe der Credits ist die qualifizierte Teilnahmen an Veranstaltungen aus dem Bereich Sprachen, Schreib- und Präsentationstechnik oder Technikethik sowie am Mentorenprogramm. Diese wird im Bereich Sprachen, Schreib- und Präsentationstechnik zum Beispiel durch Testate, Präsenz- und Hausaufgaben oder Präsentationen nachgewiesen. Die konkre-

te Erbringungsform wird von den jeweiligen Dozentinnen und Dozenten spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben. Im Mentorenprogramm ist die Teilnahme an den Treffen der Mentoringgruppe erforderlich.

### 3.45 Pflichtmodul: Software- und Systementwurf

Modulname	Software- und Systementwurf
Workload	360 h
Leistungspunkte	12 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement : 3</li> <li>• Software Engineering : 2</li> <li>• Systementwurf-Teamprojekt : 4</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )</b>
Projektmanagement: Vorlesung ( 15h / 15h / DE / WS / 100 )
Software Engineering: Vorlesung ( 30h / 75h / DE / WS / 300 )
Software Engineering: Übung ( 15h / 0h / DE / WS / 30 )
Systementwurf-Teamprojekt: Projektarbeit im Team ( 90h / 120 h / DE / SS / 15 )

<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls</b>
keine

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
keine

<b>Empfohlene Kenntnisse</b>
Projektmanagement: Keine.
Software Engineering: Programmierung, Modellierung
Systementwurf-Teamprojekt: Je nach Aufgabenstellung sind Kenntnisse in Modellierung und Programmietechnik bzw. in Grundlagen der Elektrotechnik von Vorteil.

<b>Inhalte</b>
Projektmanagement: Die Veranstaltung "Projektmanagement" vermittelt die theoretischen Grundlagen für das Management von Entwicklungsprojekten im IT-Bereich.
Software Engineering: In der Vorlesung werden die Grundlagen der systematischen und ingenieursmäßigen Softwareentwicklung vermittelt. Im Fokus steht dabei die modellbasierte Softwareentwicklung. Die Vorlesung führt in wesentliche Vorgehensmodelle für die Softwareentwicklung ein, sowohl klassische als auch agile. Es werden Methoden für die Softwareentwicklung und -qualitätssicherung vermittelt, die innerhalb der Vorgehensmodelle zum Einsatz kommen. Außerdem werden Modellierungssprachen und Soft-

warewerkzeuge vorgestellt, mit denen die statischen und dynamischen Aspekte von Softwaresystemen beschrieben werden können. Insbesondere wird die objektorientierte Modellierungssprache UML (Unified Modeling Language) eingeführt, die unterschiedliche Diagrammsprachen wie Klassendiagramme, Komponentendiagramme, Use-Case-Diagramme, Aktivitätendiagramme, Sequenzdiagramme und Zustandsdiagramme vereint. Modellierungswerkzeuge werden exemplarisch eingesetzt. Die Vorlesung wird abgerundet durch eine durchgängige Entwicklungsmethode von der Anforderungsspezifikation über den Architektur- und Softwareentwurf bis hin zur Implementierung und dem Testen der Software. Hierbei wird vor allem auf die Aspekte der systematischen Ableitung und Verfeinerung von Modellen, der Transformation von Modellen in Programmcode (Codegenerierung) sowie des modellbasierten Testens eingegangen. Es werden methodische Hinweise zur Erstellung der Ergebnisartefakte (u.a. Richtlinien, Architekturstile und Entwurfsmuster) und zur Prüfung ihrer Qualität sowie zum Einsatz der Modellierungssprachen im Softwareentwicklungsprozess gegeben. Darüber hinaus werden Techniken zur Definition und domänenspezifischen Anpassung von Modellierungssprachen (Metamodellierung, UML-Profile sowie Beispiele konkreter domänenspezifischer Sprachen (DSLs) wie SysML oder BPMN) betrachtet. Die Vorlesung wird durch Übungen begleitet, in der die Vorlesungsinhalte aufgegriffen, vertieft und an beispielhaften Entwicklungsaufgaben selbst angewendet werden.

Systementwurf-Teamprojekt: Die Veranstaltung „Systementwurfsprojekt“ vermittelt durch die Umsetzung eines mittelgrossen technischen Projekts in Teamarbeit neben den vom jeweiligen Projektthema abhängigen fachlichen Vertiefungen in den Gebieten der Elektro- und Informationstechnik und Informatik vor allem Schlüsselqualifikationen.

### Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Kenntnisse und Erfahrungen im Systementwurf (Hardware/Software), bestehend aus einer Einführung in das Projektmanagement, einer Einführung in den objektorientierten Systementwurf basierend auf UML, mit Betonung von Software für eingebettete Systeme und einem praktischen Projekt in Teamarbeit.

### Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Gruppenarbeit
- Haltung und Einstellung
- Kooperationskompetenz
- Lernkompetenz
- Lernmotivation
- Motivationale und volitionale Fähigkeiten
- Schreib- und Lesekompetenz (wissenschaftlich)
- Selbststeuerungskompetenz

### Methodische Umsetzung

Projektmanagement: Vorlesung und Fallstudien.

Software Engineering: In der Vorlesung werden die Grundlagen, Begrifflichkeiten, Sprachen und Methoden des Software Engineering vermittelt, die dann in den begleitenden Übungen vertieft und in dem begleitenden Praktikumsanteil von den Studierenden an einem durchgängigen Beispiel selbst erprobt

werden.

Systementwurf-Teamprojekt: Projektarbeit im Team

### Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (120 - 180 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

### Modulteilprüfungen

keine

### Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Qualifizierte Teilnahme: LV Projektmanagement

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

### Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

Bestehen der Studienleistung.

### Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

### Gewichtung für die Gesamtnote

Das Modul wird mit 12 Credits gewichtet.

### Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet

—

### Modulbeauftragte/r

Prof. Dr. Marco Platzner

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Projektmanagement: Vorlesungsfolien.

Software Engineering: Folien, Tafelanschrieb, evtl. Vorlesungsaufzeichnung, Übungen, Praktikumsaufgabe (siehe Praktikum: Software Engineering)

Systementwurf-Teamprojekt:

- Web-basiertes Vorlesungsmaterial
- Grobe Aufgabenstellung (variiert)

**Sonstige Hinweise**

Die Veranstaltung Software Engineering kann auch im 4. Semester belegt werden. Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur in der Lehrveranstaltung Software Engineering. Zusätzliche Voraussetzung für die Vergabe der Credits ist die qualifizierte Teilnahme an der Veranstaltung Projektmanagement. Diese wird zum Beispiel durch Testate oder durch eine Präsentation nachgewiesen. Die konkrete Erbringungsform wird vom Dozenten spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

### 3.46 Wahlpflichtmodul: Softwaremodellierung mit Formalen Methoden

Modulname	Softwaremodellierung mit Formalen Methoden / Softwaremodelling with Formal Methods
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Softwaremodellierung mit formalen Methoden : 6</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )</b>
Softwaremodellierung mit formalen Methoden: Vorlesung ( 45h / 105h / DE / SS / 90 )
Softwaremodellierung mit formalen Methoden: Übung ( 30h / 0h / DE / SS / 90 )

<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls</b>
keine

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
keine

<b>Empfohlene Kenntnisse</b>
Softwaremodellierung mit formalen Methoden: Kurs Modellierung

<b>Inhalte</b>
Softwaremodellierung mit formalen Methoden: Formale Methoden sind Sprachen zur Modellierung/Spezifikation von Systemen. Ein Modell eines (Soft- oder Hardware) Systems beschreibt auf einer gewissen Abstraktionsebene die Funktionalität des Systems. Im Gegensatz zu (den meisten) Programmiersprachen besitzen formale Methoden eine genau festgelegte Semantik, d.h. eine mathematische Beschreibung der Bedeutung einer Spezifikation. Diese Festlegung der Semantik erlaubt es, das Systemmodell bereits vor der eigentlichen Implementierung formal zu analysieren und mögliche Fehler frühzeitig zu finden. In der Vorlesung werden verschiedene formale Methoden eingeführt, die für unterschiedliche Systemarten geeignet sind. Für jede dieser formalen Methoden werden Semantik und Analysetechniken vorgestellt und Modellierungsbeispiele zur Illustration des Einsatzbereiches besprochen. Am Anfang der Vorlesung wird es vorrangig um die Modellierung von Parallelität und Kommunikation gehen. Hier werden Petrinetze und die Prozessalgebra CCS vorgestellt. Danach werden Sprachen zur Beschreibung von zeitlichen Aspekten (Timed Automata) und zustandsbasierte Formalismen zur Spezifikationen von Daten und Operationen

(Z und Object-Z) erläutert.

#### Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Studierende sind in der Lage, Software- wie Hardwaresysteme formal zu modellieren. Sie können entscheiden, welche Formalismen für die Modellierung am geeigneten sind. Studierenden können Sicherheitseigenschaften ihrer Modelle analysieren und dafür Werkzeuge einsetzen. Sie besitzen die Fähigkeit die Semantik von neuen Formalismen zu definieren und existierenden Analyseverfahren anzupassen.

#### Nichtkognitive Kompetenzen

- Gruppenarbeit
- Lernkompetenz

#### Methodische Umsetzung

Softwaremodellierung mit formalen Methoden: Eine Mischung aus Folien und Tafelanschrieb. Alle wichtigen Konzepte und Techniken werden in Übungen anhand von Beispielen weiter vertieft.

#### Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### Modulteilprüfungen

keine

#### Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

#### Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

Bestehen der Studienleistung.

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. Heike Wehrheim

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Softwaremodellierung mit formalen Methoden: Ernst-Rüdiger Olderog, Henning Dierks: Real-time Systems (für Abschnitt Timed Automata) Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben, evtl. Skript

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.47 Pflichtmodul: Stochastik

Modulname	Stochastik
Workload	150 h
Leistungspunkte	5 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stochastik für Ingenieure : 4</li> </ul>

#### Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )

Stochastik für Ingenieure: Vorlesung ( 30h / 90h / DE / SS / 300 )  
 Stochastik für Ingenieure: Übung ( 30h / 0h / DE / SS / 25 )

#### Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls

keine

#### Teilnahmevoraussetzungen

keine

#### Empfohlene Kenntnisse

Stochastik für Ingenieure: Empfohlene Kenntnisse sind Höhere Mathematik A, B, C; gleichzeitiger Besuch der Veranstaltung Signaltheorie wird empfohlen.

#### Inhalte

Stochastik für Ingenieure: Die Stochastik ist ein leistungsstarkes Werkzeug, das Ingenieure verwenden, um zufällige Phänomene zu analysieren und zu beschreiben. Diese Veranstaltung bietet eine Einführung in die Stochastik mit ausgewählten Anwendungen in der Elektrotechnik.

#### Lernergebnisse / Fachkompetenzen

Im Computer Engineering müssen häufig zufällige Phänomene analysiert und beschrieben werden. Das Modul "Stochastik" vermittelt die dafür notwendigen Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie. Durch die Vielfalt der vorgestellten Anwendungen können die Studierenden die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einsetzen und methodenorientiert bei der systematischen Analyse vorgehen.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Stochastik für Ingenieure: Folien und Tafelanschrieb, Übungen (teilweise am Computer)

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (60 - 90 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 5 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Peter Schreier

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Stochastik für Ingenieure: Vorlesungsmanuskript (Folien) und Übungsblätter; Literaturhinweise in der ersten Vorlesung

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.48 Pflichtmodul: Systemsoftware

Modulname	Systemsoftware
Workload	240 h
Leistungspunkte	8 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemsoftware und systemnahe Programmierung : 4</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Systemsoftware und systemnahe Programmierung : Vorlesung ( 60h / 150h / EN / SS / 200 )  
 Systemsoftware und systemnahe Programmierung : Übung ( 30h / 0h / EN / SS / 25 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Systemsoftware und systemnahe Programmierung : Es ist dringend zu empfehlen, die Vorlesungen Programmierung und Modellierung erfolgreich abgeschlossen zu haben. Ebenso sollten Grundlagen der Rechnerarchitektur bekannt sein.

**Inhalte**

Systemsoftware und systemnahe Programmierung : Einführung in grundlegende Probleme, Aufgaben, Herausforderungen und Herangehensweisen für systemnahe Software (z.B. Betriebssysteme, Protokollstacks). Es wird ein konzeptioneller Zugang gewählt (anstelle eines beispielorientierten Ansatzes); besonderer Wert wird auf praktisch orientierte Programmierübungen in kleinen Projekten gelegt, die den selbständigen Umgang mit der Materie vertiefen.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Dieses Modul kombiniert das konzeptionelle Verständnis systemnaher Programmierung mit Aspekten des praktischen Einsatzes dieser Techniken. Dabei werden Anforderungen an und Aufgaben von Betriebssystemen untersucht und daraus unterschiedliche Techniken abgeleitet (insbes. Abstraktion, Virtualisierung, Ressourcenmanagement). Die Wiederverwendung dieser Techniken an verschiedenen Stellen (z.B. Scheduling, Speicherverwaltung, Rechnernetze) wird betont und somit das methodische

Verständnis gestärkt.

#### Nichtkognitive Kompetenzen

- Lernkompetenz
- Selbststeuerungskompetenz

#### Methodische Umsetzung

Systemsoftware und systemnahe Programmierung : Die Vorlesung ist überwiegend folienorientiert, mit begleitendem Tafeleinsatz und Aufgaben für die Studierenden während der Vorlesung. Sie wird sowohl durch Tafelübung als auch durch Kleingruppentutorien begleitet. Studierende haben in den Kleingruppen Gelegenheit, Aufgaben in der Gruppe zu bearbeiten und Übungsblätter durch Tutoren benoten zu lassen.

#### Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (120 - 180 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### Modulteilprüfungen

keine

#### Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

#### Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

Bestehen der Studienleistung.

#### Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 8 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. rer. nat. Holger Karl

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Systemsoftware und systemnahe Programmierung : Standardlehrbücher (z.B. Stallings, Betriebssysteme); Foliensatz der VL; Übungsblätter.

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.49 Pflichtmodul: Systemtheorie

Modulname	Systemtheorie
Workload	150 h
Leistungspunkte	5 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemtheorie : 4</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Systemtheorie: Vorlesung ( 30h / 90h / DE / SS / 300 )  
 Systemtheorie: Übung ( 30h / 0h / DE / SS / 25 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Systemtheorie: Kenntnisse aus den Modulen Höhere Mathematik, Physik und Grundlagen der Elektrotechnik sind hilfreich.

**Inhalte**

Systemtheorie: Die Veranstaltung Systemtheorie bietet eine Einführung in die fundamentalen Techniken, die für das Verständnis und die Analyse von zeitkontinuierlichen (linearen) dynamischen Systemen erforderlich sind. Die Studierenden werden an die Erarbeitung und Anwendung dieser grundlegenden Methoden in einer abstrahierenden Weise herangeführt, wobei wegen der angestrebten Klarheit und Präzision der Abhandlungen der Einsatz mathematischer Notationen unverzichtbar ist - allerdings ist die Rolle der Mathematik mehr auf das Entdecken von Zusammenhängen als auf die Führung von Beweisen gerichtet.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden sollen mit der Beschreibung und der Analyse von dynamischen Systemen mit Hilfe von abstrahierenden systemtheoretischen Methoden vertraut gemacht werden. Das Modul liefert wichtige Grundlagen für eine weitergehende Vertiefung in der Automatisierungs- und Regelungstechnik sowie in

der Informations- und Kommunikationstechnik.

#### Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

#### Methodische Umsetzung

Systemtheorie:

- Vorlesungen mit überwiegendem Tafeleinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge,
- Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner
- Demonstration dynamischer Vorgänge an realen technischen Systemen im Hörsaal.

#### Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (60 - 90 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### Modulteilprüfungen

keine

#### Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

keine

#### Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

keine

#### Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

#### Gewichtung für die Gesamtnote

Das Modul wird mit 5 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Dr. Moritz Schulze Darup

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Systemtheorie: Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.50 Wahlpflichtmodul: Verteilte Systeme

Modulname	Verteilte Systeme
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verteilte Systeme : 5</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Verteilte Systeme: Vorlesung ( 45h / 105h / DE / WS / 100 )

Verteilte Systeme: Übung ( 30h / 0h / DE / WS / 30 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Verteilte Systeme: Vorlesung Systemsoftware und systemnahe Programmierung. Grundlegendes Verständnis von Algorithmen.

**Inhalte**

Verteilte Systeme: Diese Veranstaltung behandelt architekturelle, konzeptionelle und pragmatische Fragestellungen beim Entwurf, Einsatz und Betrieb von verteilten Systemen in der Informatik – Systeme, bei denen Daten oder Kontrollfunktionen nicht mehr an einem Ort konzentriert sind sondern die sich aus unabhängigen IT-Systemen zusammensetzen. Dabei wird der Systemaspekt betont; grundlegende algorithmische Fragestellungen werden ebenfalls behandelt. Zusätzlich werden Fragen der Leistungsbeurteilung und Verlässlichkeit behandelt.

Bemerkungen:

- Die Veranstaltung lässt sich sehr gut mit der Veranstaltung Rechnernetze ergänzen.
- In der Regel findet die Veranstaltung halbsemestrig in der zweiten Semesterhälfte statt; in der ersten Semesterhälfte die Veranstaltung Rechnernetze.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Teilnehmer sind in der Lage,

- verteilte Systeme zur Erhöhung von Leistungsfähigkeit oder Fehlertoleranz zum Einsatz zu bringen und geeignet zu dimensionieren;
- sie können geeignete Systemansätze (Client-Server, P2P, ...) benennen und situationsgerecht auswählen und diese Auswahl architekturell begründen;
- sie haben algorithmische Problemstellungen für verteilte Systeme verstanden, können aus einer allgemeinen Problembeschreibung die zu lösenden algorithmische Aufgabe isolieren und eine begründete Wahl treffen.

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Verteilte Systeme: Folienbasierte Vorlesung mit Tafelanschrieb, durch Übung begleitet. Übungen dabei sowohl konzeptionell/analytisch als auch mit praktischen Aufgaben.

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

Studienleistung: schriftliche Übungsaufgaben

Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Studienleistung bzw. qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

Bestehen der Studienleistung.

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr. rer. nat. Holger Karl

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Verteilte Systeme: Folien, Standardlehrbücher (insbes. Colouris,Distributed Systems Concepts and Design; Tanenbaum, Verteilte Systeme), Übungsblätter.

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.51 Wahlpflichtmodul: Werkstoffe der Elektrotechnik

Modulname	Werkstoffe der Elektrotechnik
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe der Elektrotechnik : 6</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Werkstoffe der Elektrotechnik: Vorlesung ( 30h / 135h / DE / SS / 300 )

Werkstoffe der Elektrotechnik: Übung ( 15h / 0h / DE / SS / 25 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Werkstoffe der Elektrotechnik: Kenntnisse aus den Modulen Höhere Mathematik, Physik und Grundlagen der Elektrotechnik sind hilfreich.

**Inhalte**

Werkstoffe der Elektrotechnik: Die Lehrveranstaltung "Werkstoffe der Elektrotechnik" vermittelt aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht grundlegende Kenntnisse der Festkörperphysik, die für das Verständnis der charakteristischen Eigenschaften verschiedener Materialgruppen und die Funktionsweise der darauf basierenden elektrotechnischen und elektronischen Bauelemente erforderlich sind. Sie vermittelt damit ein tieferes Verständnis für eine Vielzahl von weiterführenden Lehrveranstaltungen wie insbesondere Halbleiterschaltungstechnik und Messtechnik.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- das charakteristische Verhalten verschiedener Materialklassen zu beschreiben,
- dieses Verhalten aus atomistischer Sicht zu erklären
- und dabei die jeweils geeigneten Modelle auszuwählen und anzuwenden.

Die Studierenden

- können methodisches Wissen bei der systematischen Problemanalyse einsetzen,
- komplexe technische Systeme durch fortschreitende Abstraktion beschreiben,
- sowie Lösungsvorschläge erarbeiten, präsentieren und im Team weiterentwickeln.

#### Nichtkognitive Kompetenzen

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

#### Methodische Umsetzung

Werkstoffe der Elektrotechnik:

- Vorlesungen mit überwiegendem Tafeleinsatz, unterstützt durch Lehrfilme, Animationen und Folien,
- Präsenzübungen mit Aufgabenblättern, deren Lösungen die Studierenden vorbereiten, der Gruppe präsentieren und mit dieser sowie dem Übungsleiter gegebenenfalls vollenden.

#### Prüfungsleistung (Dauer)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

#### Modulteilprüfungen

keine

#### Studienleistung / qualifizierte Teilnahme

keine

#### Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung

keine

#### Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

#### Gewichtung für die Gesamtnote

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

—

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr.-Ing. Andreas Thiede

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Werkstoffe der Elektrotechnik: A. Thiede, Werkstoffe der Elektrotechnik, Vorlesungsskript Universität Paderborn

weiterführende und vertiefende Literatur / continuative and deepening literature

- W. v. Münch, Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner-Verlag, 1993 (51 XWO 1013)
- K. Kopitzki, Einführung in die Festkörperphysik, Teubner-Verlag, 1993 (41 UIQ 4016)
- H. Vogel, Gerthsen Physik, Springer-Verlag, 1999 (41 UAP 1485)
- R. Paul, Halbleiterphysik, Hüthig Verlag, 1975 (65 UIU 1589)
- A. Möschwitzer, K. Lunze, Halbleiterelektronik-Lehrbuch, Verlag Technik, 1984 (... YEM 1161)

**Sonstige Hinweise**

keine

### 3.52 Wahlpflichtmodul: Zeitdiskrete Signalverarbeitung

Modulname	Zeitdiskrete Signalverarbeitung
Workload	180 h
Leistungspunkte	6 LP
Studiensemester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitdiskrete Signalverarbeitung : 6</li> </ul>

**Lehrveranstaltungen: Lehrform ( Kontaktzeit / Selbststudium / Sprache / Termin / Gruppengröße )**

Zeitdiskrete Signalverarbeitung: Vorlesung ( 30h / 120h / EN / SS / 100 )  
 Zeitdiskrete Signalverarbeitung: Übung ( 30h / 0h / EN / SS / 20 )

**Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls**

keine

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Empfohlene Kenntnisse**

Zeitdiskrete Signalverarbeitung: Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung Nachrichtentechnik und Signaltheorie werden empfohlen.

**Inhalte**

Zeitdiskrete Signalverarbeitung: Die Vorlesung "Zeitdiskrete Signalverarbeitung" gibt eine Einführung in elementare Techniken der digitalen Signalverarbeitung. Es wird besonderer Wert auf eine möglichst anschauliche und praxisorientierte Beschreibung gelegt. Die Studierenden sammeln eigene praktische Erfahrung in den Übungen durch den Einsatz von Matlab.

**Lernergebnisse / Fachkompetenzen**

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- Zeitdiskrete Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich mit Methoden der Signalverarbeitung zu beschreiben
- Zeitdiskrete Systeme bzgl. Stabilität, Einschwingverhalten etc. zu analysieren und zu bewerten
- Selbständig digitale Filter mit vorgegebenen Eigenschaften zu entwerfen
- Digitale Filter recheneffizient in Software zu realisieren
- Auch komplexere Signalverarbeitungsalgorithmen recheneffizient in Matlab zu implementieren

**Die Studierenden**

- Haben weitreichende Fertigkeiten in Matlab erworben, die sie auch außerhalb der Realisierung von Signalverarbeitungsalgorithmen einsetzen können
- Können aus einer vorgegebenen Aufgabenstellung ein Programm entwerfen, realisieren, testen und die erzielten Ergebnisse auswerten, anschaulich präsentieren und diskutieren
- Können in einer Gruppe umfangreichere Aufgabenstellungen gemeinsam analysieren, in Teilaufgaben zerlegen und lösungsorientiert bearbeiten

**Nichtkognitive Kompetenzen**

- Einsatz und Engagement
- Lernkompetenz

**Methodische Umsetzung**

Zeitdiskrete Signalverarbeitung:

- Vorlesungen mit überwiegendem Tafeleinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation
- Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner
- Praktische Übungen mit Matlab, in denen Studierende eigenständig Lösungswege erarbeiten und Signalverarbeitungsalgorithmen implementieren, testen, sowie Ergebnisse auswerten

**Prüfungsleistung (Dauer)**

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Minuten)

Vom jeweiligen Lehrenden werden Art und Dauer der Prüfungsleistung spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben.

**Modulteilprüfungen**

keine

**Studienleistung / qualifizierte Teilnahme**

keine

**Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung**

keine

**Voraussetzungen für die Vergabe von Credits**

Die Vergabe von Credits erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

**Gewichtung für die Gesamtnote**

Das Modul wird mit 6 Credits gewichtet.

**Modul wird in folgenden Studiengängen verwendet**

–

**Modulbeauftragte/r**

Prof. Dr.-Ing. Reinhold Häb-Umbach

**Lernmaterialien, Literaturangaben**

Zeitdiskrete Signalverarbeitung: Bereitstellung eines ausführlichen Skripts und stichwortartiger Zusammenfassungsfolien für jede Vorlesung  
Weitere Literatur

- G. Doblinger, Zeitdiskrete Signale und Systeme, J. Schlembach Fachverlag, 2007

**Sonstige Hinweise**

keine

# Anhang A

## Überblickstabellen

### A.1 Studienrichtungen und Module

		Wahlpflichtbereich Elektrotechnik (S. 18)	Wahlpflichtbereich Informatik - Andere Bereiche (S. 20)	Wahlpflichtbereich Informatik - Computer Systeme (S. 21)
Abschlussarbeit (S. 23)	-	-	-	-
Aktuelle Themen der Signalverarbeitung (S. 26)	X	-	-	-
Algorithmen (S. 29)	-	-	-	-
Betriebssysteme (S. 32)	-	-	-	X
Computer Graphics Rendering (S. 35)	-	X	-	-
Datenbanksysteme (S. 38)	-	X	-	-

			Wahlpflichtbereich Elektrotechnik (S. 18)	
			Wahlpflichtbereich Informatik - Andere Bereiche (S. 20)	
				Wahlpflichtbereich Informatik - Computer Systeme (S. 21)
Digitaltechnik (S. 41)	-	-	-	-
Einführung in die Kryptographie (S. 44)	-	X	-	-
Eingebettete Systeme (S. 47)	-	-	-	X
Elektrische Antriebstechnik (S. 50)	X	-	-	-
Elektrische Energietechnik (S. 53)	X	-	-	-
Elektromagnetische Wellen (S. 56)	X	-	-	-
Elemente digitaler und mobiler Kommunikationssysteme (S. 59)	X	-	-	-
Feldtheorie (S. 62)	X	-	-	-
Grundlagen der Elektrotechnik A (S. 65)	-	-	-	-
Grundlagen der Elektrotechnik B (S. 68)	-	-	-	-
Grundlegende Algorithmen (S. 71)	-	X	-	-
Halbleitertechnik (S. 74)	-	-	-	-
Höhere Mathematik I (S. 77)	-	-	-	-
Höhere Mathematik II (S. 81)	-	-	-	-
Industrielle Messtechnik (S. 84)	X	-	-	-
IT Sicherheit (S. 87)	-	X	-	-
Messtechnik (S. 90)	X	-	-	-
Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python (S. 93)	X	-	-	-
Mikrosystemtechnik (S. 96)	X	-	-	-

		Wahlpflichtbereich Elektrotechnik (S. 18)	Wahlpflichtbereich Informatik - Andere Bereiche (S. 20)	Wahlpflichtbereich Informatik - Computer Systeme (S. 21)
Modellbasierte Softwareentwicklung (S. 99)	-	X	-	
Modellierung (S. 102)	-	-	-	
Modellprädiktive Regelung und konvexe Optimierung (S. 105)	X	-	-	
Nachrichtentechnik (S. 108)	-	-	-	
Optische Informationsübertragung (S. 111)	X	-	-	
Parallelität und Kommunikation (S. 114)	-	X	-	
Praktikum Mikrocontroller-Elektronik (S. 117)	-	-	-	
Programmiersprachen (S. 120)	-	X	-	
Programmiersprachen und Übersetzer (S. 123)	-	X	-	
Programmierung (S. 126)	-	-	-	
Qualitätssicherung für Mikroelektronische Systeme (S. 129)	X	-	-	
Rechnerarchitektur (S. 132)	-	-	-	
Rechnernetze (S. 135)	-	-	-	X
Recht und Gesellschaft (S. 138)	-	-	-	
Regelungstechnik (S. 141)	X	-	-	
Regenerative Energien (S. 144)	X	-	-	
Schaltungstechnik (S. 147)	-	-	-	
Signaltheorie (S. 150)	-	-	-	

			Wahlpflichtbereich Elektrotechnik (S. 18)	
			Wahlpflichtbereich Informatik - Andere Bereiche (S. 20)	
				Wahlpflichtbereich Informatik - Computer Systeme (S. 21)
Soft Skills (S. 153)	-	-	-	-
Software- und Systementwurf (S. 157)	-	-	-	-
Softwaremodellierung mit Formalen Methoden (S. 161)	-	X	-	-
Stochastik (S. 164)	-	-	-	-
Systemsoftware (S. 167)	-	-	-	-
Systemtheorie (S. 170)	-	-	-	-
Verteilte Systeme (S. 173)	-	-	-	X
Werkstoffe der Elektrotechnik (S. 176)	X	-	-	-
Zeitdiskrete Signalverarbeitung (S. 179)	X	-	-	-