

---

# **B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen - technische Fachrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 2020)**

---

**Modulhandbuch**  
Stand: 01.09.2021



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Fachbereich Elektrotechnik und Infor-  
mationstechnik

---

Modulhandbuch: B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen - technische Fachrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 20

Stand: 01.09.2021

Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik  
Email: [servicezentrum@etit.tu-darmstadt.de](mailto:servicezentrum@etit.tu-darmstadt.de)

---

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Pflichtbereich</b>	<b>1</b>
	Elektrotechnik und Informationstechnik I . . . . .	1
	Elektrotechnik und Informationstechnik II . . . . .	3
	Deterministische Signale und Systeme . . . . .	5
	Praktikum Elektrotechnik und Informationstechnik I . . . . .	7
<b>2</b>	<b>Wahlpflichtbereich</b>	<b>9</b>
	Elektronik . . . . .	9
	Physik für ET I . . . . .	11
	Softwarepraktikum . . . . .	12
<b>3</b>	<b>Elektrotechnik und Informationstechnik - Vertiefungsbereich</b>	<b>13</b>
3.1	Vertiefung Automatisierungstechnik (AUT) . . . . .	13
3.1.1	AUT - Grundlagen . . . . .	13
	Systemdynamik und Regelungstechnik I . . . . .	13
	Technische Mechanik für Elektrotechniker . . . . .	15
	Systemdynamik und Regelungstechnik II . . . . .	16
	Praktikum Regelungstechnik I . . . . .	17
3.1.2	AUT - Weitere Grundlagen . . . . .	18
	Allgemeine Informatik II . . . . .	18
	Analog Integrated Circuit Design . . . . .	20
	Elektronik . . . . .	21
	Energietechnik . . . . .	22
	Grundlagen der Elektrodynamik . . . . .	24
	Grundlagen der Signalverarbeitung . . . . .	25
	Halbleiterbauelemente . . . . .	27
	Kommunikationstechnik I . . . . .	29
	Logischer Entwurf . . . . .	31
	Messtechnik . . . . .	32
	Nachrichtentechnik . . . . .	34
	Physik für ET I . . . . .	36
	Physik für ET II . . . . .	37
	Software-Engineering - Einführung . . . . .	38
3.1.3	AUT - Spezialisierung . . . . .	39
3.1.3.1	AUT - Vorlesungen (offener Wahlkatalog) . . . . .	39
	Digitale Regelungssysteme I . . . . .	39
	Fuzzy-Logik, Neuronale Netze und Evolutionäre Algorithmen . . . . .	41
	Technische Elektrodynamik . . . . .	42
	Elektrische Maschinen und Antriebe . . . . .	43
	Programmierung in der Automatisierungstechnik (C/C++) . . . . .	45
	Sensortechnik . . . . .	46
3.1.3.2	AUT - Praktika (offener Wahlkatalog) . . . . .	48
	Praktikum Matlab/Simulink I . . . . .	48
	Elektronik-Praktikum . . . . .	49
	Softwarepraktikum . . . . .	50
3.2	Vertiefung Datentechnik (DT) . . . . .	51
3.2.1	DT - Grundlagen . . . . .	51
	Elektronik . . . . .	51

---

	Kommunikationsnetze I . . . . .	53
	Logischer Entwurf . . . . .	55
	Softwarepraktikum . . . . .	56
3.2.2	DT - Weitere Grundlagen . . . . .	57
	Allgemeine Informatik II . . . . .	57
	Analog Integrated Circuit Design . . . . .	59
	Energietechnik . . . . .	60
	Grundlagen der Elektrodynamik . . . . .	62
	Grundlagen der Signalverarbeitung . . . . .	63
	Halbleiterbauelemente . . . . .	65
	Kommunikationstechnik I . . . . .	67
	Nachrichtentechnik . . . . .	69
	Physik für ET I . . . . .	71
	Physik für ET II . . . . .	72
	Rechnersysteme I . . . . .	73
	Software-Engineering - Einführung . . . . .	74
	Softwarepraktikum . . . . .	75
3.2.3	DT - Spezialisierung . . . . .	76
	3.2.3.1 DT - Vorlesungen (offener Wahlkatalog) . . . . .	76
	Informationsmanagement . . . . .	76
	Architekturen und Entwurf von Rechnersystemen . . . . .	79
	Computer Netzwerke und verteilte Systeme . . . . .	81
	Computersystemsicherheit . . . . .	83
	Informationsmanagement . . . . .	85
	Serious Games . . . . .	87
	Modellierung, Spezifikation und Semantik . . . . .	89
	Modellbildung und Simulation von elektrischen Schaltungen . . . . .	91
	3.2.3.2 DT - Praktika und Proseminare (offener Wahlkatalog) . . . . .	93
	Elektronik-Praktikum . . . . .	93
	C/C++ Programmierpraktikum . . . . .	94
	Digitaltechnisches Praktikum . . . . .	95
	Praktikum Multimedia Kommunikation I . . . . .	96
	Projektseminar Rechnersysteme . . . . .	98
	Projektseminar Energieinformationssysteme . . . . .	99
	Proseminar ETiT . . . . .	100
	Proseminar ETiT . . . . .	101
	Proseminar ETiT . . . . .	102
	Proseminar ETiT . . . . .	103
	Proseminar ETiT . . . . .	104
3.3	Vertiefung Elektrische Energietechnik (EET) . . . . .	105
	3.3.1 EET - Grundlagen . . . . .	105
	Energietechnik . . . . .	105
	Messtechnik . . . . .	107
	Systemdynamik und Regelungstechnik I . . . . .	109
	3.3.2 EET - Weitere Grundlagen . . . . .	111
	Allgemeine Informatik II . . . . .	111
	Analog Integrated Circuit Design . . . . .	113
	Elektronik . . . . .	114
	Elektronik-Praktikum . . . . .	115
	Grundlagen der Elektrodynamik . . . . .	116
	Grundlagen der Signalverarbeitung . . . . .	117
	Halbleiterbauelemente . . . . .	119
	Kommunikationstechnik I . . . . .	121
	Logischer Entwurf . . . . .	123
	Nachrichtentechnik . . . . .	124

	Physik für ET I . . . . .	126
	Physik für ET II . . . . .	127
	Software-Engineering - Einführung . . . . .	128
	Softwarepraktikum . . . . .	129
	Technische Mechanik für Elektrotechniker . . . . .	130
3.3.3	EET - Spezialisierung . . . . .	131
3.3.3.1	EET - Elektrische Energiesysteme . . . . .	131
	Energiemanagement & Optimierung . . . . .	131
	Elektrische Energieversorgung I . . . . .	133
3.3.3.2	EET - Umrichter und Antriebstechnik (offener Wahlkatalog) . . . . .	134
	Elektrische Maschinen und Antriebe . . . . .	134
	Leistungselektronik I . . . . .	136
3.3.3.3	EET - Proseminare (offener Wahlkatalog) . . . . .	138
	Proseminar ETiT . . . . .	138
	Proseminar ETiT . . . . .	139
	Proseminar ETiT . . . . .	140
	Proseminar ETiT . . . . .	141
	Proseminar ETiT . . . . .	142
3.4	Vertiefung Kommunikationstechnik und Sensorsysteme (KTS) . . . . .	143
3.4.1	KTS - Grundlagen . . . . .	143
3.4.1.1	KTS - Pflichtbereich . . . . .	143
	Grundlagen der Signalverarbeitung . . . . .	143
	Nachrichtentechnik . . . . .	145
	Kommunikationstechnik I . . . . .	147
3.4.1.2	KTS - Wahlpflichtbereich . . . . .	149
	Hochfrequenztechnik I . . . . .	149
	Information Theory I . . . . .	151
3.4.2	KTS - Weitere Grundlagen . . . . .	152
	Allgemeine Informatik II . . . . .	152
	Analog Integrated Circuit Design . . . . .	154
	Elektronik . . . . .	155
	Elektronik-Praktikum . . . . .	156
	Energietechnik . . . . .	157
	Grundlagen der Elektrodynamik . . . . .	159
	Halbleiterbauelemente . . . . .	160
	Logischer Entwurf . . . . .	162
	Physik für ET I . . . . .	163
	Physik für ET II . . . . .	164
	Software-Engineering - Einführung . . . . .	165
	Softwarepraktikum . . . . .	166
	Technische Mechanik für Elektrotechniker . . . . .	167
3.4.3	KTS - Spezialisierung . . . . .	168
3.4.3.1	KTS - Vorlesungen (offener Wahlkatalog) . . . . .	168
	Computational Methods for Systems and Synthetic Biology . . . . .	168
	Kommunikationsnetze II . . . . .	170
	Konvexe Optimierung in Signalverarbeitung und Kommunikation . . . . .	172
	Antennas and Adaptive Beamforming . . . . .	174
	Machine Learning in Information and Communication Technology (ICT) . . . . .	175
	Matrixanalyse und schnelle Algorithmen . . . . .	177
	Radartechnik . . . . .	179
	Sensor Array Processing and Adaptive Beamforming . . . . .	180
	Deterministische Signale und Systeme . . . . .	182
	Bioinformatik I . . . . .	184
3.4.3.2	KTS - Pro- und Projektseminare (offener Wahlkatalog) . . . . .	185
	Projektseminar Neue Themen in MIMO Kommunikationsnetzwerken . . . . .	185

Projektseminar Kommunikationstechnik und Sensorsysteme . . . . .	186
Projektseminar Kommunikationstechnik und Sensorsysteme . . . . .	187
Projektseminar Kommunikationstechnik und Sensorsysteme . . . . .	188
Projektseminar Kommunikationstechnik und Sensorsysteme . . . . .	189
Projektseminar Kommunikationstechnik und Sensorsysteme . . . . .	190
Projektseminar Terahertz Systeme & Anwendungen . . . . .	191
3.4.3.3 KTS - Proseminare (offener Wahlkatalog) . . . . .	192
Proseminar ETiT . . . . .	192
Proseminar ETiT . . . . .	193
Proseminar ETiT . . . . .	194
Proseminar ETiT . . . . .	195
Proseminar ETiT . . . . .	196
3.5 Vertiefung Sensoren, Aktoren und Elektronik (SAE) . . . . .	197
3.5.1 SAE - Grundlagen . . . . .	197
3.5.1.1 SAE - Pflichtbereich . . . . .	197
Praktische Entwicklungsmethodik I . . . . .	197
3.5.1.2 SAE - Wahlpflichtbereich . . . . .	198
Messtechnik . . . . .	198
Elektronik . . . . .	200
Systemdynamik und Regelungstechnik I . . . . .	201
3.5.2 SAE - Weitere Grundlagen . . . . .	203
Allgemeine Informatik II . . . . .	203
Analog Integrated Circuit Design . . . . .	205
Elektronik-Praktikum . . . . .	206
Energietechnik . . . . .	207
Grundlagen der Elektrodynamik . . . . .	209
Grundlagen der Signalverarbeitung . . . . .	210
Halbleiterbauelemente . . . . .	212
Kommunikationstechnik I . . . . .	214
Logischer Entwurf . . . . .	216
Nachrichtentechnik . . . . .	217
Physik für ET I . . . . .	219
Physik für ET II . . . . .	220
Software-Engineering - Einführung . . . . .	221
Softwarepraktikum . . . . .	222
Technische Mechanik für Elektrotechniker . . . . .	223
3.5.3 SAE - Spezialisierung . . . . .	224
3.5.3.1 SAE - Vorlesungen, Praktika und Exkursionen (offener Wahlkatalog) . . . . .	224
Fachexkursion SAE . . . . .	224
Praktische Entwicklungsmethodik II . . . . .	225
Elektromechanische Systeme I . . . . .	226
Printed Electronics . . . . .	227
Grundlagen der Konstruktion . . . . .	228
Einführung in die numerische Berechnung elektromagnetischer Felder . . . . .	229
Kommunikationsnetze I . . . . .	230
Allgemeine Informatik II . . . . .	232
Lichttechnik I . . . . .	234
Systemdynamik und Regelungstechnik II . . . . .	235
Computational Engineering und Robotik . . . . .	236
Lernende Roboter . . . . .	238
Seminar Terahertz Komponenten & Anwendungen . . . . .	240
C/C++ Programmierpraktikum . . . . .	241
Seminar Elektronische Schaltungen . . . . .	242
3.5.3.2 SAE - Proseminar (offener Wahlkatalog) . . . . .	243
Proseminar ETiT . . . . .	243

---

Proseminar ETiT . . . . .	244
Proseminar ETiT . . . . .	245
Proseminar ETiT . . . . .	246

# 1 Pflichtbereich

<b>Modulname</b> Elektrotechnik und Informationstechnik I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-hs-1070	<b>Kreditpunkte</b> 7 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 210 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Jutta Hanson		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Einheiten und Gleichungen: Einheiten-Systeme, Schreibweise von Gleichungen. Grundlegende Begriffe: Ladung, Strom, Spannung, Widerstände, Energie und Leistung. Ströme und Spannungen in elektrischen Netzen: Ohmsches Gesetz, Knoten- und Umlaufgleichung, Parallel- und Reihenschaltung, Strom- und Spannungsmessung, Lineare Zweipole, Nichtlineare Zweipole, Überlagerungssatz, Stern-Dreieck-Transformation, Knoten- und Umlaufanalyse linearer Netze, gesteuerte Quellen. Wechselstromlehre: Zeitabhängige Ströme und Spannungen, eingeschwungene Sinusströme und -spannungen in linearen RLC-Netzen, Zeigerdiagramme, Resonanz in RLC-Schaltungen, Leistung eingeschwungener Wechselströme und -spannungen, Ortskurventheorie, Vierpoltheorie, Transformator, Mehrphasensysteme.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende sind nach Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage * die Grundgleichungen der Elektrotechnik anzuwenden, * Ströme und Spannungen an linearen und nichtlinearen Zweipolen zu berechnen, * Gleichstrom- und Wechselstromnetzwerke zu beurteilen, * einfache Filterschaltungen und Schwingkreise zu analysieren, * die komplexe Rechnung in der Elektrotechnik anzuwenden.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc. ETiT, BSc iST, BSc MEC, BSc. Wi-ETiT, BSc CE, LA Physik/Mathematik				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Frohne, H. u.a. Moeller Grundlagen der Elektrotechnik Clausert, H. u.a. Grundgebiete der Elektrotechnik 1 + 2				
<b>Enthaltene Kurse</b>					



	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hs-1070-vl	<b>Kursname</b> Elektrotechnik und Informationstechnik I		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Jutta Hanson		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hs-1070-ue	<b>Kursname</b> Elektrotechnik und Informationstechnik I		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Jutta Hanson		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Elektrotechnik und Informationstechnik II					
<b>Modul-Nr.</b> 18-gt-1020	<b>Kreditpunkte</b> 7 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 210 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Elektrostatische Felder; Stationäre elektrische Strömungsfelder; Stationäre Magnetfelder; Zeitlich veränderliche Magnetfelder; Vorgänge in Leitungen				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden haben sich von der Vorstellung gelöst, dass alle elektrischen Vorgänge leitungsgebunden sein müssen; sie haben eine klare Vorstellung vom Feldbegriff, können Feldbilder lesen und interpretieren und einfache Feldbilder auch selbst konstruieren; sie verstehen den Unterschied zwischen einem Wirbelfeld und einem Quellenfeld und können diesen mathematisch beschreiben bzw. aus einer mathematischen Beschreibung den Feldtyp erkennen; sie sind in der Lage, für einfache rotationssymmetrische Anordnungen Feldverteilungen analytisch zu errechnen; sie können sicher mit den Definitionen des elektrostatischen, elektroquasistatischen, magnetostatischen, magnetodynamischen Feldes umgehen; sie haben den Zusammenhang zwischen Elektrizität und Magnetismus erkannt; sie beherrschen die zur Beschreibung erforderliche Mathematik und können diese auf einfache Beispiele anwenden; sie können mit nichtlinearen magnetischen Kreisen rechnen; sie können Induktivität, Kapazität und Widerstand einfacher geometrischer Anordnungen berechnen und verstehen diese Größen nun als physikalische Eigenschaft der jeweiligen Anordnung; sie haben erkannt, wie verschiedene Energieformen ineinander überführt werden können und können damit bereits einfache ingenieurwissenschaftliche Probleme lösen; sie haben für viele Anwendungen der Elektrotechnik die zugrundeliegenden physikalischen Hintergründe verstanden und können diese mathematisch beschreiben, in einfacher Weise weiterentwickeln und auf andere Beispiele anwenden; sie kennen das System der Maxwell'schen Gleichungen und können diese von der integralen in die differentielle Form überführen; sie haben eine erste Vorstellung von der Bedeutung der Maxwell'schen Gleichungen für sämtliche Problemstellungen der Elektrotechnik und sie verstehen Wellenvorgänge im freien Raum sowie auf Leitungen				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Elektrotechnik und Informationstechnik I				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc Wi-ETiT, LA Physik/Mathematik, BSc CE, BSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Notenverbesserung entsprechend §25 (2) APB TU Darmstadt				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sämtliche VL-Folien zum Download</li> <li>• Clausert, Wiesemann, Hinrichsen, Stenzel: „Grundgebiete der Elektrotechnik I und II“; ISBN 978-3-486-59719-6</li> <li>• Precht, A.: „Vorlesungen über die Grundlagen der Elektrotechnik – Band 2“ ISBN: 978-3-211-72455-2</li> </ul>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					

	<b>Kurs-Nr.</b> 18-gt-1020-vl	<b>Kursname</b> Elektrotechnik und Informationstechnik II		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-gt-1020-ue	<b>Kursname</b> Elektrotechnik und Informationstechnik II		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog, M.Sc. Daniel Großmann		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Deterministische Signale und Systeme					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kl-1010	<b>Kreditpunkte</b> 7 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 210 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Fourier Reihen: Motivation - Fourier Reihen mit reellen Koeffizienten - Orthogonalität - Fourier Reihen mit komplexen Koeffizienten - Beispiele und Anwendungen Fourier Transformation: Motivation - Übergang Fourier-Reihe =>Fourier Transformation - Diskussion der Dirichlet Bedingungen - Delta Funktion, Sprung Funktion - Eigenschaften der Fourier Transformation Sonderfälle - Beispiele und Anwendungen - Übertragungssystem - Partialbruchzerlegung Faltung: Zeitinvariante Systeme - Faltung im Frequenzbereich - Parseval'sche Theorem - Eigenschaften - Beispiele und Anwendungen Systeme und Signale: Bandbegrenzte und zeitbegrenzte Systeme - Periodische Signale - Systeme mit nur einem Energie-Speicher - Beispiele und Anwendungen Laplace Transformation: Motivation - Einseitige Laplace Transformation - Laplace Rücktransformation - Sätze der Laplace-Transformation - Beispiele und Anwendungen Lineare Differentialgleichungen: Zeitinvariante Systeme - Differenzierungsregeln - Einschaltvorgänge - Verallgemeinerte Differenzierung - Lineare passive elektrische Netzwerke - Ersatzschaltbilder für passive elektrische Bauelemente - Beispiele und Anwendungen z-Transformation: Motivation - Abtastung - Zahlenfolgen - Definition der z-Transformation - Beispiele - Konvergenzbereiche - Sätze der z-Transformation - Übertragungsfunktion - Zusammenhang zur Laplace Transformation - Verfahren zur Rücktransformation - Faltung - Beispiele und Anwendungen Diskrete Fourier Transformation: Motivation - Ableitung - Abtasttheorem - Beispiele und Anwendungen				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Der Student soll die Prinzipien der Integraltransformation verstehen und sie bei physikalischen Problemen anwenden können. Die in dieser Vorlesung beigebrachten Techniken dienen als mathematisches Handwerkzeug für viele nachfolgenden Vorlesungen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Elektrotechnik und Informationstechnik I und Elektrotechnik und Informationstechnik II				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc Wi-ETiT, LA Physik/Mathematik, BSc CE, BSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				

Ein Vorlesungsskript bzw. Folien werden elektronisch bereitgestellt:

Grundlagen:

Wolfgang Preuss, „Funktionaltransformationen“, Carl Hanser Verlag, 2002; Klaus-Eberhard Krueger "Transformationen", Vieweg Verlag, 2002;

H. Clausert, G. Wiesemann "Grundgebiete der Elektrotechnik 2", Oldenbourg, 1993; Otto Föllinger "Laplace-, Fourier- und z-Transformation", Hüthig, 2003;

T. Frey, M. Bossert, Signal- und Systemtheorie, Teubner Verlag, 2004

Vertiefende Literatur:

Dieter Mueller-Wichards "Transformationen und Signale", Teubner Verlag, 1999

Übungsaufgaben:

Hwei Hsu "Signals and Systems", Schaum's Outlines, 1995

#### Enthaltene Kurse

<b>Kurs-Nr.</b> 18-kl-1010-vl	<b>Kursname</b> Deterministische Signale und Systeme		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein, Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
<b>Kurs-Nr.</b> 18-kl-1010-ue	<b>Kursname</b> Deterministische Signale und Systeme		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein, Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Praktikum Elektrotechnik und Informationstechnik I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kn-1040	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Moduldauer</b> 2	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Mario Kupnik		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Nach einer Sicherheitsbelehrung zu elektrischen Betriebsmitteln führen Studierende Versuche im Team zu Grundlagen der Elektrotechnik anhand von theoretischen & praktischen Versuchsanleitungen durch, um grundlegende elektrotechnische Zusammenhänge zu vertiefen. Ein selbstständiger Versuchsaufbau und die Durchführung von Messungen, sowie Auswertungen in Form von Protokollen sollen die theoretischen Kenntnisse bestätigen und das selbstständige Arbeiten in der Praxis vermitteln. Folgende Versuche werden durchgeführt <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung des realen Verhaltens von ohmschen Widerständen</li> <li>• Untersuchung des realen Verhaltens von Kapazitäten und Induktivitäten.</li> <li>• Berechnung von Impedanzen einfacher elektrischer Zweipol-Schaltungen mit Hilfe der Netzwerktheorie.</li> <li>• Messen von Leistung im Wechselstromkreis und Untersuchungen zum realen Verhalten von Transformatoren.</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Nach selbständiger Vorbereitung der Nachmittage und selbständiger Durchführung des Messaufbaus und der Messaufgaben durch aktive Mitarbeit in der Praktikumsgruppe sowie durch gründliche Ausarbeitung der zugehörigen Messprotokolle sollten Sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Messung von Basisgrößen elektrischer Gleichstrom- und Wechselstromschaltungen selbständig und bei Beachtung der Sicherheitsregeln durchführen zu können</li> <li>• die Aufnahme von Frequenzgängen an passiven elektrischen Netzwerken und Resonanzkreisen sowie die elektrische Leistungsmessung durchführen und erläutern zu können</li> <li>• die messtechnischen Schaltungen für die Ermittlung magnetischer, einfacher elektrothermischer und hochfrequenter Größen selbständig aufbauen und deren Messung durchführen zu können,</li> <li>• die Messergebnisse hinsichtlich ihrer technischen Bedeutung, aber auch ihrer Genauigkeit und der Fehlereinflüsse sicher bewerten zu können.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Paralleler Besuch der Vorlesungen und Übungen „Elektrotechnik und Informationstechnik I und II“				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> ausführliches Skript mit Versuchsanleitungen; Clausert, H. / Wiesemann, G.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Oldenbourg, 1999				
<b>Enthaltene Kurse</b>					

	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-1040-pr	<b>Kursname</b> Praktikum Elektrotechnik und Informationstechnik I A		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik		<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-1041-pr	<b>Kursname</b> Praktikum Elektrotechnik und Informationstechnik I B		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik		<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-1040-tt	<b>Kursname</b> Praktikum Elektrotechnik und Informationstechnik I, Einführungsveranstaltung		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik		<b>Lehrform</b> Tutorium	<b>SWS</b> 0

## 2 Wahlpflichtbereich

<b>Modulname</b> Elektronik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1010	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Halbleiterbauelemente: Diode, MOSFET, Bipolartransistor. Elektronischer Schaltungsentwurf; Analogschaltungen: grundlegende Eigenschaften, Verhalten und Beschaltung von Operationsverstärkern, Schaltungssimulation mit SPICE, Kleinsignalverstärkung, Einstufige Verstärker, Frequenzgang; Digitale Schaltungen: CMOS- Logikschaltungen				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dioden, MOS- und Bipolartransistoren in einfachen Schaltungen analysieren</li> <li>• die Eigenschaften von Eintransistorschaltungen (MOSFET+BJT), wie Kleinsignalverstärkung, Ein- und Ausgangswiderstand berechnen</li> <li>• Operationsverstärker zu invertierenden und nicht-invertierenden Verstärkern beschalten und kennt die idealen und nicht- idealen Eigenschaften</li> <li>• die Frequenzeigenschaften einfacher Transistorschaltungen berechnen</li> <li>• die unterschiedlichen verwendeten Schaltungstechniken logischer Gatter und deren grundlegende Eigenschaften erklären.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagen der Elektrotechnik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc iST, BEd				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Notenverbesserung um bis zu 1,0 durch Bonus, der über Tests erworben wird, ist möglich.				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skriptum zur Vorlesung; Richard Jaeger: Microelectronic Circuit Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1011-vl	<b>Kursname</b> Elektronik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, M.Sc. Oliver Bachmann			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2



---

<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1011-ue	<b>Kursname</b> Elektronik		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, M.Sc. Oliver Bachmann		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Physik für ET I					
<b>Modul-Nr.</b> 05-91-1024	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Mechanik: Grundgesetze, Kraft, Impuls, Arbeit, Energie, Stoßprozesse, Mechanik starrer Körper Schwingungen und Wellen in der Mechanik				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden * wissen grundlegende Begriffe, experimentelle Methoden und theoretische Konzepte der klassischen Mechanik einschließlich von Schwingungen und Wellen in der Mechanik, * können physikalische Denkweisen in der Beschreibung mechanischer Probleme nachvollziehen, verstehen und einordnen. * können diese Grundkenntnisse auf konkrete Problemstellungen der Mechanik und von Schwingungen und Wellen anwenden, selbstständig Lösungsansätze entwickeln und sie quantitativ durchführen und * können mit diesen Grundkenntnissen Naturphänomene und technische Anwendungen in der Mechanik und hinsichtlich mechanischer Schwingungen und Wellen erklären.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc. ETIT, Pflichtveranstaltung				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> E.Hering, R. Martin und M.Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley VCH Giancoli, Physik, Pearson P. Tipler, G. Mosca, M. Basler, R. Dohmen, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Lindner, Physik für Ingenieure, Hanser				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-11-0054-vl	<b>Kursname</b> Physik für ET I			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-13-0054-ue	<b>Kursname</b> Physik für ET I			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Softwarepraktikum					
<b>Modul-Nr.</b> 18-st-1020	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Lehrveranstaltungen behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor- und Nachteile von Arbeitsteilung in der Softwareentwicklung</li> <li>• leichtgewichtiger Softwareentwicklungsprozess eXtreme Programming (XP)</li> <li>• Vertiefung von OO-Programmierenkenntnissen und Coding-Standards mit Java</li> <li>• Dokumentieren von Software mit JavaDoc,</li> <li>• Grundkenntnisse der Entwicklungsumgebung Eclipse,</li> <li>• Regressionstestmethoden (JUnit-Rahmenwerk)</li> <li>• Einführung in / Wiederholung von Datenstrukturen und Algorithmen</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Teilnehmende Studierende vertiefen Ihre in Allgemeine Informatik erworbenen Fähigkeiten zur Softwareentwicklung (Programmierung). Hierbei wird der Schwerpunkt von der Lösung kleiner, in sich abgeschlossener und exakt definierter Programmierarbeiten hin in Richtung „reale“ Softwareentwicklung verlagert. Vermittelt werden Fähigkeiten zur Zusammenarbeit im Team und zur systematischen Weiterentwicklung eines vorgegebenen Softwaresystems (Rahmenwerks). Mit dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums verfügen die Teilnehmer über die Fähigkeiten zur ordnungsgemäßen Implementierung, Test und Dokumentation kleinerer Softwaresysteme und besitzen das Verständnis für die Notwendigkeit des Einsatzes umfassender Software-Engineering-Techniken für die Entwicklung großer Software-Systeme.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundkenntnisse der Programmiersprache Java (wie in Allgemeine Informatik I und II vermittelt). Windows-Account des ETiT PC-Pools				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <a href="http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sp/">www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sp/</a>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-st-1020-pr	<b>Kursname</b> Softwarepraktikum			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke			<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 3

# 3 Elektrotechnik und Informationstechnik - Vertiefungsbereich

## 3.1 Vertiefung Automatisierungstechnik (AUT)

### 3.1.1 AUT - Grundlagen

<b>Modulname</b> Systemdynamik und Regelungstechnik I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ko-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Beschreibung und Klassifikation dynamischer Systeme; Linearisierung um einen stationären Zustand; Stabilität dynamischer Systeme; Frequenzgang linearer zeitinvarianter Systeme; Lineare zeitinvariante Regelungen; Reglerentwurf; Strukturelle Maßnahmen zur Verbesserung des Regelverhaltens				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden werden in der Lage sein, dynamische Systeme aus den unterschiedlichsten Gebieten zu beschreiben und zu klassifizieren. Sie werden die Fähigkeit besitzen, das dynamische Verhalten eines Systems im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren. Sie werden die klassischen Reglerentwurfsverfahren für lineare zeitinvariante Systeme kennen und anwenden können.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, MSc Informatik				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				

Skript Konigorski: „Systemdynamik und Regelungstechnik I“, Aufgabensammlung zur Vorlesung,  
 Lunze: "Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen",  
 Föllinger: "Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendungen",  
 Unbehauen: "Regelungstechnik I:Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme", Föllinger: "Laplace-, Fourier- und z-Transformation",  
 Jörgl: "Repetitorium Regelungstechnik",  
 Merz, Jaschke: "Grundkurs der Regelungstechnik: Einführung in die praktischen und theoretischen Methoden",  
 Horn, Dourdoumas: "Rechnergestützter Entwurf zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Regelkreise",  
 Schneider: "Regelungstechnik für Maschinenbauer",  
 Weinmann: "Regelungen. Analyse und technischer Entwurf: Band 1: Systemtechnik linearer und linearisierter Regelungen auf anwendungsnaher Grundlage"

**Enthaltene Kurse**

<b>Kurs-Nr.</b> 18-ko-1010-vl	<b>Kursname</b> Systemdynamik und Regelungstechnik I		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski, M.Sc. Florian Hermann Weigand	<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3	
<b>Kurs-Nr.</b> 18-ko-1010-tt	<b>Kursname</b> Systemdynamik und Regelungstechnik I - Vorrechenübung		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski, M.Sc. Florian Hermann Weigand	<b>Lehrform</b> Tutorium	<b>SWS</b> 1	

<b>Modulname</b> Technische Mechanik für Elektrotechniker					
<b>Modul-Nr.</b> 16-26-6400	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Statik: Kraft, Moment, Schnittprinzip, Gleichgewicht, Schwerpunkt, Fachwerk, Balken, Haftung und Reibung. Elastomechanik: Spannung und Verformung, Zug, Torsion, Biegung. Kinematik: Punkt- und Starrkörperbewegung. Kinetik: Kräfte- und Momentensatz, Energie und Arbeit, Lineare Schwinger, Impuls- und Drallsatz, Stoß.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> In dieser Veranstaltung lernen die Studierenden die Grundbegriffe der Technischen Mechanik kennen. Sie sollen in der Lage sein, einfache statisch bestimmte ebene Systeme der Statik zu analysieren, elementare Elastomechanik-Berechnungen von statisch bestimmten und statisch unbestimmten Strukturen durchzuführen, Bewegungsvorgänge zu beschreiben und zu analysieren und mit den Gesetzen der Kinetik ebene Bewegungsprobleme, Schwingungs- und Stoßphänomene zu lösen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Markert, Norrick: Einführung in die Technische Mechanik, ISBN 978-3-8440-3228-4 Die Übungsaufgaben sind in diesem Buch enthalten. Weiterführende Literatur: Markert: Statik – Aufgaben, Übungs- und Prüfungsaufgaben mit Lösungen, ISBN 978-3-8440-3279-6 Markert: Elastomechanik – Aufgaben, Übungs- und Prüfungsaufgaben mit Lösungen, ISBN 978-3-8440-3280-2 Markert: Dynamik – Aufgaben, Übungs- und Prüfungsaufgaben mit Lösungen, ISBN 978-3-8440-2200-1 Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik 1 - 3. Springer-Verlag Berlin (2012-2014). Hagedorn: Technische Mechanik, Band 1 - 3. Verlag Harri Deutsch Frankfurt.				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 16-26-6400-vl	<b>Kursname</b> Technische Mechanik für Elektrotechniker			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 16-26-6400-ue	<b>Kursname</b> Technische Mechanik für Elektrotechniker			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Systemdynamik und Regelungstechnik II					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ad-1010	<b>Kreditpunkte</b> 7 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 210 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Wichtigste behandelte Themenbereiche sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wurzelortskurvenverfahren (Konstruktion und Anwendung),</li> <li>• Zustandsraumdarstellung linearer Systeme (Systemdarstellung, Zeitlösung, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Zustandsregler, Beobachter)</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wurzelortskurven erzeugen und analysieren</li> <li>• das Konzept des Zustandsraumes und dessen Bedeutung für lineare Systeme erklären</li> <li>• die Systemeigenschaften Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit benennen und gegebene System daraufhin untersuchen</li> <li>• verschiedenen Reglerentwurfverfahren im Zustandsraum benennen und anwenden</li> <li>• nichtlineare Systeme um einen Arbeitspunkt linearisieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Systemdynamik und Regelungstechnik I				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 180 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, MSc MEC, MSc iST, MSc WI-ETiT, MSc iCE, MSc EPE, MSc CE, MSc Informatik				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Adamy: Systemdynamik und Regelungstechnik II, Shaker Verlag (erhältlich im FG-Sekretariat)				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ad-1010-vl	<b>Kursname</b> Systemdynamik und Regelungstechnik II			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ad-1010-ue	<b>Kursname</b> Systemdynamik und Regelungstechnik II			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Praktikum Regelungstechnik I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ko-1020	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelung eines 2-Tank Systems.</li> <li>• Regelung pneumatischer und hydraulischer Servoantriebe.</li> <li>• Regelung eines 3-Massenschwingers.</li> <li>• Lageregelung eines Magnetschwebekörpers.</li> <li>• Steuerung eines diskreten Transport-Prozesses mit elektropneumatischen Komponenten.</li> <li>• Regelung einer elektrischen Drosselklappe mit einem Mikrocontroller.</li> <li>• Identifikation eines Drei-Massen-Schwingers.</li> <li>• Prozesssteuerung mittels Speicherprogrammierbarer Steuerung.</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studenten werden nach diesem Praktikum in der Lage sein, die in der Vorlesung „Systemdynamik und Regelungstechnik I“ gelernten Modellierungs- und Entwurfstechniken für unterschiedliche dynamische Systeme praktisch umzusetzen und an realen Versuchsaufbauten zu erproben.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Systemdynamik und Regelungstechnik I				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Versuchsunterlagen werden ausgeteilt				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ko-1020-pr	<b>Kursname</b> Praktikum Regelungstechnik I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski			<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 4



### 3.1.2 AUT - Weitere Grundlagen

<b>Modulname</b> Allgemeine Informatik II					
<b>Modul-Nr.</b> 20-00-0290	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Karsten Weihe		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> In dieser Veranstaltung lernen die Studierende grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen aus der Informatik anhand fortgeschrittener Konzepte der Programmiersprache Java kennen. Wiederholung Grundkenntnisse Java: * Variablen, Typen, Klassen, Programmfluss * Vererbung, Abstrakte Klassen, Interfaces * Arrays und Collections Fortgeschrittene Kenntnisse * Graphical User Interfaces * Input/Output * Fehlerbehandlung und Exceptions Algorithmen und Datenstrukturen * Rekursion * Sortieralgorithmen * Stapel, Listen, Warteschlangen * Suche * Bäume und Graphen				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Nach Besuch der Veranstaltung sind Studierende in der Lage - größere Programme in Java zu erstellen - grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen der Informatik selbständig zu verwenden - die Vor- und Nachteile in Hinblick auf Komplexität und Ausführungszeit von elementaren Algorithmen einzuschätzen				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Allgemeine Informatik I bzw. - grundlegende Programmierkenntnisse - Grundwissen in Informatik - Arbeiten mit Rechnern				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0290-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0290-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				

Java lernen mit BlueJ: Eine Einführung in die objektorientierte Programmierung David J. Barnes, Michael Kölling Pearson Studium 4., aktualisierte Auflage, 2009  
 ISBN-13: 978-3-8689-4001-5  
 Algorithmen in Java  
 Robert Sedgewick  
 Pearson Studium  
 3. überarbeitete Auflage, 2003  
 ISBN-13: 978-3-8273-7072-3  
 Einführung in die Programmierung mit Java Robert Sedgewick, Kevin Wayne Pearson Studium 1. Auflage, 2011  
 ISBN-13: 978-3-8689-4076-3

**Enthaltene Kurse**

<b>Kurs-Nr.</b> 20-00-0290-iv	<b>Kursname</b> Allgemeine Informatik II		
<b>Dozent</b>		<b>Lehrform</b> Integrierte Ver- anstaltung	<b>SWS</b> 4

<b>Modulname</b> Analog Integrated Circuit Design					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1020	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Grundlegende Analogschaltungsblöcke: Stromspiegel, Referenzschaltungen; Mehrstufige Verstärker, interner Aufbau und Eigenschaften von Differenz- und Operationsverstärkern, Gegenkopplung, Frequenzgang, Oszillatoren				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung 1. Eigenschaften des MOS-Transistors aus dem Herstellungsprozess bzw. dem Layouteigenschaften herleiten, 2. MOSFET-Grundsaltungen (Stromquelle, Stromspiegel, Schalter, aktive Widerstände, inv. Verstärker, Differenzverstärker, Ausgangsverstärker, Operationsverstärker, Komparatoren) herleiten und kennt deren wichtigste Eigenschaften ( $y$ -Parameter, DC- und AC-Eigenschaften), 3. Simulationsverfahren für analoge Schaltungen auf Transistorebene (SPICE) verstehen, 4. Gegengekoppelte Verstärker bezüglich Frequenzgang und –stabilität, Bandbreite, Ortskurven, Amplituden und Phasenrand analysieren, 5. die analogen Eigenschaften digitaler Gatter herleiten und berechnen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Vorlesung „Elektronik“				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, MSc iCE, BSc/MSc iST, BSc/MSc MEC, MSc EPE				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skriptum zur Vorlesung; Richard Jaeger: Microelectronic Circuit Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1020-vl	<b>Kursname</b> Analog Integrated Circuit Design			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1020-ue	<b>Kursname</b> Analog Integrated Circuit Design			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Elektronik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1010	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Halbleiterbauelemente: Diode, MOSFET, Bipolartransistor. Elektronischer Schaltungsentwurf; Analogschaltungen: grundlegende Eigenschaften, Verhalten und Beschaltung von Operationsverstärkern, Schaltungssimulation mit SPICE, Kleinsignalverstärkung, Einstufige Verstärker, Frequenzgang; Digitale Schaltungen: CMOS- Logikschaltungen				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dioden, MOS- und Bipolartransistoren in einfachen Schaltungen analysieren</li> <li>• die Eigenschaften von Eintransistorschaltungen (MOSFET+BJT), wie Kleinsignalverstärkung, Ein- und Ausgangswiderstand berechnen</li> <li>• Operationsverstärker zu invertierenden und nicht-invertierenden Verstärkern beschalten und kennt die idealen und nicht- idealen Eigenschaften</li> <li>• die Frequenzeigenschaften einfacher Transistorschaltungen berechnen</li> <li>• die unterschiedlichen verwendeten Schaltungstechniken logischer Gatter und deren grundlegende Eigenschaften erklären.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagen der Elektrotechnik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc iST, BEd				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Notenverbesserung um bis zu 1,0 durch Bonus, der über Tests erworben wird, ist möglich.				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skriptum zur Vorlesung; Richard Jaeger: Microelectronic Circuit Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1011-vl	<b>Kursname</b> Elektronik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, M.Sc. Oliver Bachmann			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1011-ue	<b>Kursname</b> Elektronik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, M.Sc. Oliver Bachmann			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Energietechnik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-bi-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		
<b>1</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p>Es sollen in Form einer Einführung in die Thematik technische Prozesse zur Nutzung der Energie für die menschliche Zivilisation im Allgemeinen, und im Speziellen die grundlegenden Aufgaben und Herausforderungen der elektrischen Energienutzung den Studierenden nahe gebracht werden. Biochemische Energieprozesse wie z. B. der menschliche Stoffwechsel sind daher nicht Thema der Lehrveranstaltung. Zunächst werden die physikalischen Grundlagen zum Begriff „Energie“ wiederholt, und die unterschiedlichen Energieformen mechanischer, thermischer, elektromagnetischer, chemischer und kernphysikalischer Natur für die technische Nutzung der Energie in Form von Wärme, mechanischer Bewegung und Elektrizität erläutert. Danach wird ein Überblick über die Energieressourcen gegeben, ausgehend von der solaren Einstrahlung und ihrer direkten und indirekten Auswirkung wie die solare Wärme und die Luftmassen-, Oberflächengewässer- und Meereswellenbewegung. Weiter werden die auf biochemischem Wege durch Sonneneinstrahlung entstehende Energiequelle der Biomasse und die fossilen Energiequellen Erdöl, Erdgas und Kohle und ihre Reichweite besprochen. Es werden die nuklearen Energiequellen der Kernspaltung (Uranvorkommen) und der Kernfusion (schweres Wasser) und die u. A. auf nuklearen Effekten im Erdinneren beruhende Erdwärme erläutert, sowie die durch planetare Bewegung verursachten Gezeiteneffekte erwähnt. Anschließend wird auf den wachsenden Energiebedarf der rasch zunehmenden Weltbevölkerung eingegangen, und die geographische Verteilung der Energiequellen (Lagerstätten, Anbauflächen, solare Einstrahlung, Windkarten, Gezeitenströme, ...) besprochen. Die sich daraus ergebenden Energieströme über Transportwege wie Pipelines, Schiffsverkehr, ..., werden kurz dargestellt. In einem weiteren Abschnitt werden Energiewandlungsprozesse behandelt, wobei direkte und indirekte Verfahren angesprochen werden. Nach der Rangfolge ihrer technischen Bedeutung stehen großtechnische Prozesse wie z. B. die thermischen Kreisprozesse oder hydraulische Prozesse in Kraftwerken im Vordergrund, doch wird auch ein Überblick über randständige Prozesse wie z. B. thermionische Konverter gegeben. Danach erfolgt eine Spezialisierung auf die Thematik der elektrischen Energieversorgung mit Hinblick auf den steigenden Anteil der elektrischen Energieanwendung. Es wird die Kette vom elektrischen Erzeuger zum Verbraucher mit einem Überblick auf die erforderlichen Betriebsmittel gegeben, der sich einstellende elektrische Lastfluss und dessen Stabilität angesprochen. Die Speicherung der Energie und im speziellen der elektrischen Energie durch Umwandlung in andere Energieformen wird thematisiert. Abschließend sollen Fragen zum zeitgemäßen Umgang mit den energetischen Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen Energienutzung angeschnitten werden.</p>				
<b>2</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden kennen die physikalisch basierten energetischen Grundbegriffe und haben einen Überblick über die Energieressourcen unseres Planeten Erde.</p> <p>Sie verstehen die grundsätzlichen Energiewandlungsprozesse zur technischen Nutzung der Energie in Form von Wärme sowie mechanischer und elektrischer Arbeit.</p> <p>Sie haben Grundlagenkenntnisse zur elektrischen Energietechnik in der Wirkungskette vom elektrischen Energieerzeuger zum Verbraucher erworben und sind in der Lage, sich zu aktuelle Fragen der Energienutzung und ihrer zukünftigen Entwicklung eine eigene Meinung zu bilden.</p> <p>Sie sind in der Lage, grundlegende Berechnungen zu Energieinhalten, zur Energiewandlung, zu Wirkungsgraden und Effizienzen, zur Speicherung und zu Wandlungs- und Transportverlusten durchzuführen. Sie sind darauf vorbereitet, sich in weiterführenden Vorlesungen zu energietechnischen Komponenten und Systemen, zur Energiewirtschaft und zu künftigen Formen der Energieversorgung vertiefendes Wissen anzueignen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Grundlagenkenntnisse aus Physik (Mechanik, Wärmelehre, Elektrotechnik, Aufbau der Materie) und Chemie (Bindungsenergie) sind erwünscht und erleichtern das Verständnis der energetischen Prozesse.</p>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b>				

	Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul>		
5	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>		
6	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc WI-ETiT, BSc MEC, BSc iST, BSc CE, MSc ESE		
7	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Es wird zu Beginn des Semesters angekündigt, ob es vorlesungsbegleitende Hausaufgaben gibt, die eine Notenverbesserung ermöglichen.		
8	<b>Literatur</b> Vorlesungsunterlagen (Foliensätze, Umdrucke) Übungsunterlagen (Beispielangaben, Musterlösungen) Ergänzende und vertiefende Literatur: Grothe/Feldhusen: Doppel-Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer, Berlin, 2007, 22. Aufl.; besonders: Kapitel „Energietechnik und Wirtschaft“; Sterner/Stadler: Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Vieweg, Berlin, 2011; Rummich: Energiespeicher, expert-verlag, Renningen, 2015, 2. Aufl.; Strauß: Kraftwerkstechnik zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen, Springer, Berlin, 2006, 5. Aufl.; Hau: Windkraftanlagen –Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit, Springer-Vieweg, Berlin, 2014, 5. Aufl.; Heuck/Dettmann/Schulz: Elektrische Energieversorgung, Springer-Vieweg, Berlin, 2014, 9. Aufl.;Quaschnig: Regenerative Energiesystem, Hanser, München, 2001, 7. Aufl.		
<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-bi-1010-vl	<b>Kursname</b> Energietechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		<b>Lehrform</b> Vorlesung
			<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-bi-1010-ue	<b>Kursname</b> Energietechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		<b>Lehrform</b> Übung
			<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Grundlagen der Elektrodynamik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-dg-1010	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Vektoranalysis, orthogonale Koordinatensysteme, Maxwell'sche Gleichungen, Rand- und Stetigkeitsbedingungen, geschichtete Medien, Elektrostatik, skalares Potential, Coulomb-Integral, Separationsansätze, Spiegelungsmethode, Magnetostatik, Vektorpotential, Gesetz von Biot-Savart, stationäres Strömungsfeld, Felder in Materie, Energieströmung, Stromverdrängung, ebene Wellen, Polarisation, TEM-Wellen, Reflexion und Mehrschichten-Probleme, Mehrleitersysteme (Kapazitäts-, Induktivitäts- und Leitwertmatrix), Geschwindigkeitsdefinitionen, Grundlagen Rechteckhohlleiter.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden beherrschen die Maxwell'schen Gleichungen in Integral- und Differentialform für statische und dynamische Feldprobleme. Sie haben ein Vorstellungsvermögen über Wellenausbreitungsphänomene im Freiraum. Sie können Wellenphänomene in den verschiedenen Bereichen der Elektrotechnik erkennen und deuten. Sie können die Welleneffekte aus den Maxwell'schen Gleichungen ableiten und sind mit den erforderlichen mathematischen Hilfsmitteln vertraut.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagen Vektoranalysis, Differential- und Integralrechnung, Grundlagen Differentialgleichungen.				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 180 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Notenverbesserung um bis zu 0,4 durch Bonus, der über E-Learning-Online-Tests erworben wird.				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Eigenes Skriptum. Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-dg-1010-vl	<b>Kursname</b> Grundlagen der Elektrodynamik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-dg-1010-ue	<b>Kursname</b> Grundlagen der Elektrodynamik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Grundlagen der Signalverarbeitung					
<b>Modul-Nr.</b> 18-zo-1030	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Lernveranstaltung behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Grundbegriffe der Stochastik</li> <li>• Das Abtasttheorem</li> <li>• Zeitdiskrete Rauschprozesse und deren Eigenschaften</li> <li>• Beschreibung von Rauschprozessen im Frequenzbereich</li> <li>• Linear zeitinvariante Systeme: FIR und IIR Filter</li> <li>• Filterung von Rauschprozessen: AR, MA und ARMA Modelle</li> <li>• Der Matched Filter</li> <li>• Der Wiener-Filter</li> <li>• Eigenschaften von Schätzern</li> <li>• Die Methode der kleinsten Quadrate</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Vorlesung vermittelt grundlegende Konzepte der Signalverarbeitung und veranschaulicht diese an praxisbezogenen Beispielen. Sie dient als Einführungsveranstaltung für verschiedene Vorlesungen der digitalen Signalverarbeitung, adaptiven Filterung, Kommunikationstechnik und Regelungstechnik.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul> In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur (Dauer: 120 Min.). Falls sich in Semestern, in welchen die Vorlesung nicht stattfindet, bis zu einschließlich 10 Studierende anmelden erfolgt die Prüfung mündlich (Dauer: 30 Min.). Die Art der Prüfung wird innerhalb einer Arbeitswoche nach Ende der Prüfungsanmeldephase bekannt gegeben.				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				



Ein Vorlesungsskript bzw. Folien können heruntergeladen werden:

- <http://www.spg.tu-darmstadt.de>
- Moodle Plattform

Vertiefende Literatur:

- A. Papoulis: Probability, Random Variables and Stochastic Processes. McGraw-Hill, Inc., third edition, 1991.
- P. Z. Peebles, Jr.: Probability, Random Variables and Random Signal Principles. McGraw-Hill, Inc., fourth edition, 2001.
- E. Hänsler: Statistische Signale; Grundlagen und Anwendungen. Springer Verlag, 3. Auflage, 2001.
- J. F. Böhme: Stochastische Signale. Teubner Studienbücher, 1998.
- A. Oppenheim, W. Schafer: Discrete-time Signal Processing. Prentice Hall Upper Saddle River, 1999.

#### Enthaltene Kurse

<b>Kurs-Nr.</b> 18-zo-1030-vl	<b>Kursname</b> Grundlagen der Signalverarbeitung		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
<b>Kurs-Nr.</b> 18-zo-1030-ue	<b>Kursname</b> Grundlagen der Signalverarbeitung		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Halbleiterbauelemente					
<b>Modul-Nr.</b> 18-pr-1030	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Halbleiterbauelemente &amp; Mikroelektronik</li> <li>• Halbleitergrundlagen: Materialien, Physik &amp; Technologie</li> <li>• PN-Übergang</li> <li>• PIN Diode</li> <li>• Metall-Halbleiterkontakt</li> <li>• MOS Kapazität</li> <li>• Feldeffekt Transistor: MOSFET</li> <li>• Bipolar-Transistor</li> <li>• Ausblick: Neue Trends, Grenzen der Skalierung,...</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der physikalischen Eigenschaften und Vorgänge in Halbleiterbauelementen und Materialien</li> <li>• Verständnis der Funktion grundlegender Halbleiterbauelemente wie Diode, MOS- Transistor und Bipolar-Transistor</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise einfacher Grundschaltungen wie Gleichrichterschaltung, 1-Transistor-Verstärker und Inverter</li> <li>• Ziel: Halbleiterbauelemente der integrierten Systeme verstehen zu lernen und im späteren Berufsleben als Ingenieur erfolgreich einsetzen zu können.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Elektrotechnik und Informationstechnik I, Elektrotechnik und Informationstechnik II, Praktikum ETiT, Praktikum Elektronik, Mathematik I, Mathematik II, Physik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skript: Microelectronic devices - the Basics <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robert F. Pierret: Semiconductor Device Fundamentals, ISBN 0201543931</li> <li>• Roger T. How, Charles G. Sodini: Microelectronics - an Integrated Approach, ISBN 0135885183</li> <li>• Richard C. Jaeger: Microelectronic Circuit Design, ISBN 0071143866</li> <li>• Y. Taur, T.H. Ning, Fundamentals of Modern VLSI Devices, ISBN 0521559596</li> <li>• Thomas Tille, Doris Schmidt-Landsiedel: Mikroelektronik, ISBN 3540204229</li> <li>• Michael Reisch: Halbleiter-Bauelemente, ISBN 3540213848</li> </ul>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					

	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pr-1030-vl	<b>Kursname</b> Halbleiterbauelemente		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pr-1030-ue	<b>Kursname</b> Halbleiterbauelemente		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Kommunikationstechnik I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kl-1020	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Signale und Übertragungssysteme, Basisbandübertragung, Detektion von Basisbandsignalen im Rauschen, Bandpass-Signale und -Systeme, Lineare digitale Modulationsverfahren, digitale Modulations- und Detektionsverfahren, Mehrträgerübertragung, OFDM, Bandspreizende Verfahren, CDMA, Vielfachzugriff				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden können nach Besuch der Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signale und Übertragungssysteme klassifizieren,</li> <li>• Grundlegende Komponenten einfacher Übertragungssysteme verstehen, modellieren, analysieren und nach verschiedenen Kriterien optimal entwerfen.</li> <li>• Übertragungssysteme über ideale, mit weißem Gauß'schen Rauschen behaftete Kanäle verstehen, bewerten und vergleichen,</li> <li>• Basisband-Übertragungssysteme modellieren und analysieren,</li> <li>• Bandpass-Signale und Bandpass- Übertragungssysteme im äquivalenten Basisband beschreiben und analysieren,</li> <li>• lineare digitale Modulationsverfahren verstehen, modellieren, bewerten, vergleichen und anwenden,</li> <li>• Empfängerstrukturen für verschiedene Modulationsverfahren entwerfen</li> <li>• Linear modulierte Daten nach der Übertragung über ideale, mit weißem Gaußschen Rauschen behaftete Kanäle optimal detektieren,</li> <li>• OFDM verstehen und modellieren,</li> <li>• CDMA verstehen und modellieren,</li> <li>• Grundlegende Eigenschaften von Vielfachzugriffsverfahren verstehen und vergleichen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Elektrotechnik und Informationstechnik I und II, Deterministische Signale und Systeme, Mathematik I bis IV				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc CE, MSc iST, BSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Gemäß Hinweisen in der Lehrveranstaltung				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kl-1020-vl	<b>Kursname</b> Kommunikationstechnik I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3

---

<b>Kurs-Nr.</b> 18-kl-1020-ue	<b>Kursname</b> Kommunikationstechnik I		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein, Dr. rer. nat. Sabrina Klos		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Logischer Entwurf					
<b>Modul-Nr.</b> 18-hb-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Boolesche Algebra, Gatter, Hardware-Beschreibungssprachen, Flipflops, Sequentielle Schaltungen, Zustandsdiagramme und -tabellen, Technologie-Abbildung, Programmierbare Logikbausteine				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boolesche Funktionen umformen und in Gatterschaltungen transformieren</li> <li>• Digitale Schaltungen analysieren und synthetisieren</li> <li>• Digitale Schaltungen in einer Hardware-Beschreibungssprache formulieren</li> <li>• Endliche Automaten aus informellen Beschreibungen gewinnen und durch synchrone Schaltungen realisieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> R.H. Katz: Contemporary Logic Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hb-1010-vl	<b>Kursname</b> Logischer Entwurf			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger, M.Sc. Alexander Bernhard Schwarz			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hb-1010-ue	<b>Kursname</b> Logischer Entwurf			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger, M.Sc. Alexander Bernhard Schwarz			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Messtechnik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kn-1011	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Mario Kupnik		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Das Modul beinhaltet die ausführliche theoretische Erörterung und praktische Anwendung der Messkette am Beispiel der elektrischen Größen (Strom, Spannung, Impedanz, Leistung) und ausgewählter nicht-elektrischer Größen (Frequenz und Zeit, Kraft, Druck und Beschleunigung). Thematisch werden in der Vorlesung die Kapitel Messsignale und Messmittel (Oszilloskop, Labormesstechnik), statische Messfehler und Störgrößen (insbesondere Temperatur), grundlegende Messschaltungen, AD-Wandlungsprinzipien und Filterung, Messverfahren nicht-elektrischer Größen und die Statistik von Messungen (Verteilungen, statistische Tests) behandelt. In der zum Modul gehörigen Übung werden die in der Vorlesung besprochenen Themen anhand von Beispielen analysiert und die Anwendung in Messszenarien geübt. Das zum Modul gehörige Praktikum besteht aus fünf Versuchen, die zeitlich eng auf die Vorlesung abgestimmt sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung von Signalen im Zeitbereich mit digitalen Speicheroszilloskopen, Triggerbedingungen</li> <li>• Messung von Signalen in Frequenzbereich mit digitalen Speicheroszilloskopen, Messfehler (Aliasing/Unterabtastung, Leakage) und Fenster-Funktionen</li> <li>• Messen mechanischer Größen mit geeigneten Primärsensoren, Sensorelektroniken/Verstärkerschaltungen</li> <li>• rechnergestütztes Messen</li> <li>• Einlesen von Sensorsignalen, deren Verarbeitung und die daraus folgende automatisierte Ansteuerung eines Prozesses mittels einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS)</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen den Aufbau der Messkette und die spezifischen Eigenschaften der dazugehörigen Elemente. Sie kennen die Struktur elektronischer Messgeräte und grundlegende Messschaltungen für elektrische und ausgewählte nicht-elektrische Größen und können diese anwenden. Sie kennen die Grundlagen der Erfassung, Bearbeitung, Übertragung und Speicherung von Messdaten und können Fehlerquellen beschreiben und den Einfluss quantifizieren. Im Praktikum vertiefen die Teilnehmer anhand der Messungen mit dem Oszilloskop das Verständnis der Zusammenhänge zwischen Zeit- und Frequenzbereich. Methodisch sind die Studierenden in der Lage, während eines laufenden Laborbetriebes Messungen zu dokumentieren und im Anschluss auszuwerten.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagen der ETiT I-III, Mathe I-III, Elektronik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [18-kn-1011-pr] (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 4)</li> </ul> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [18-kn-1011-pr] (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 2)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				

<b>8</b>	<b>Literatur</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foliensatz zur Vorlesung</li> <li>• Lehrbuch und Übungsbuch Lerch: „Elektrische Messtechnik“, Springer</li> <li>• Übungsunterlagen</li> <li>• Anleitungen zu den Praktikumsversuchen</li> </ul>		
<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-1011-vl	<b>Kursname</b> Messtechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik	<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-1011-pr	<b>Kursname</b> Praktikum Messtechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik	<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-1011-ue	<b>Kursname</b> Messtechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik	<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1



<b>Modulname</b> Nachrichtentechnik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-jk-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby		
<b>1</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p>Ziel der Vorlesung: Vermittlung der wesentlichen Grundlagen der Nachrichtentechnik (Physical Layer). Im Vordergrund steht die Signalübertragung von der Quelle zur Senke, mögliche Übertragungsverfahren und die Störungen der Signale bei der Übertragung. Die Nachrichtentechnik bildet die Basis für weiterführende, vertiefende Lehrveranstaltungen wie z.B. der Kommunikationstechnik I und II, Nachrichtentechnische Praktika, Übertragungstechnik, Hochfrequenztechnik, Optische Nachrichtentechnik, Mobilkommunikation und Terrestrial and satellite-based radio systems for TV and multimedia.</p> <p>Block 1: Nach einer Einführung in die Informations- und Kommunikationstechnik (Kap. 1), in der u.a. auf Signale als Träger der Information, Klassifizierung elektrischer Signale und Elemente der Informationsübertragung eingegangen wird, liegt der erste Schwerpunkt der Vorlesung auf der Pegelrechnung (Kap. 2). Dabei werden sowohl leitungsgebundene als auch drahtlose Übertragung mit Grundlagen der Antennenabstrahlung behandelt. Die erlernten Grundlagen werden abschließend für unterschiedliche Anwendungen, z.B. für ein TV-Satellitenempfangssystem betrachtet.</p> <p>Block 2: Kap. 3 beinhaltet Signalverzerrungen und Störungen, insbesondere thermisches Rauschen. Hierbei werden rauschende Zweitore und ihre Kettenschaltung, verlustbehaftete Netzwerke, die Antennen-Rauschtemperatur sowie die Auswirkungen auf analoge und digitale Signale behandelt.. Dieser Block schließt mit einer grundlegenden informationstheoretischen Betrachtung und mit der Kanalkapazität eines gestörten Kanals ab. Im nachfolgenden Kap. 4 werden einige grundlegende Verfahren zur störungsarmen Signalübertragung vorgestellt.</p> <p>Block 3: Kap. 5 beinhaltet eine Einführung in die analoge Modulation eines Pulsträgers (Pulsamplituden-Pulsdauer- und Pulswinkelmodulation), bei der die ideale, aber auch die reale Signalabtastung im Vordergrund steht. Sie wird in Kap. 6 auf die digitale Modulation im Basisband anhand der Pulsmodulation (PCM) erweitert. Schwerpunkt ist die Quantisierung und die Analog-Digital-Umsetzung. Neben der erforderlichen Bandbreite erfolgt die Bestimmung der Bitfehlerwahrscheinlichkeit und der Fehlerwahrscheinlichkeit des PCM-Codewortes. Daran schließt sich PCM-Zeitmultiplex mit zentraler und getrennter Codierung an.</p> <p>Block 4: Kap. 7 behandelt die Grundlagen der Multiplex- und RF-Modulationsverfahren und der hierzu erforderlichen Techniken wie Frequenzumsetzung, -vervielfachung und Mischung. Abschließend werden unterschiedliche Empfängerprinzipien, die Spiegelfrequenzproblematik beim Überlagerungsempfänger und exemplarisch amplitudenmodulierte Signale erläutert. Die digitale Modulation eines harmonischen Trägers (Kap. 8) bildet die Basis zum Verständnis einer intersymbolinterferenzfreien bandbegrenzten Übertragung, signalangepassten Filterung und der binären Umtastung eines sinusförmigen Trägers in Amplitude (ASK), Phase (PSK) oder Frequenz (FSK). Daraus wird die höherstufige Phasenumtastung (M-PSK, M-QAM) abgeleitet. Ein kurzer Ausblick auf die Funktionsweise der Kanalcodierung und des Interleavings komplettiert die Vorlesung (Kap. 9). Zur Demonstration und Verstärkung der Vorlesungsinhalte werden einige kleine Versuche vorgeführt.</p>				
<b>2</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Studenten verstehen die wesentlichen Grundlagen der Nachrichtentechnik (Physical Layer): die Signalübertragung von der Quelle zur Senke, mögliche Übertragungsverfahren, Störungen der Signale bei der Übertragung, Techniken zu deren Unterdrückung oder Reduktion.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Deterministische Signale und Systeme</p>				
<b>4</b>	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul>				

5	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)		
6	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, Wi-ETiT		
7	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>		
8	<b>Literatur</b> Vollständiges Skript und Literatur: Pehl, E.: Digitale und analoge Nachrichtenübertragung, Hüthig, 1998; Meyer, Martin: Kommunikationstechnik, Vieweg, 1999; Stanski, B.: Kommunikationstechnik; Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. B.G. Teubner 1996; Mäusl, R.: Digitale Modulationsverfahren. Hüthig Verlag 1995; Haykin, S.: Communication Systems. John Wiley 1994; Proakis, J., Salehi M.: Communication Systems Engineering. Prentice Hall 1994; Ziemer, R., Peterson, R.: Digital Communication. Prentice Hall 2001; Cheng, D.: Field and Wave Electromagnetics, Addison-Wesley 1992.		
<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-jk-1010-vl	<b>Kursname</b> Nachrichtentechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby		<b>Lehrform</b> Vorlesung
			<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-jk-1010-ue	<b>Kursname</b> Nachrichtentechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby		<b>Lehrform</b> Übung
			<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Physik für ET I					
<b>Modul-Nr.</b> 05-91-1024	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Mechanik: Grundgesetze, Kraft, Impuls, Arbeit, Energie, Stoßprozesse, Mechanik starrer Körper Schwingungen und Wellen in der Mechanik				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden * wissen grundlegende Begriffe, experimentelle Methoden und theoretische Konzepte der klassischen Mechanik einschließlich von Schwingungen und Wellen in der Mechanik, * können physikalische Denkweisen in der Beschreibung mechanischer Probleme nachvollziehen, verstehen und einordnen. * können diese Grundkenntnisse auf konkrete Problemstellungen der Mechanik und von Schwingungen und Wellen anwenden, selbstständig Lösungsansätze entwickeln und sie quantitativ durchführen und * können mit diesen Grundkenntnissen Naturphänomene und technische Anwendungen in der Mechanik und hinsichtlich mechanischer Schwingungen und Wellen erklären.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc. ETIT, Pflichtveranstaltung				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> E.Hering, R. Martin und M.Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley VCH Giancoli, Physik, Pearson P. Tipler, G. Mosca, M. Basler, R. Dohmen, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Lindner, Physik für Ingenieure, Hanser				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-11-0054-vl	<b>Kursname</b> Physik für ET I			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-13-0054-ue	<b>Kursname</b> Physik für ET I			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Physik für ET II					
<b>Modul-Nr.</b> 05-91-1025	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Grundbegriffe der Thermodynamik: Temperatur, 1. Hauptsatz, Wärmetransport Elektrisches u. magnetisches Feld, Materie im Feld Optik: geometrische Optik, Grundlagen der Wellen- und Quantenoptik, Laser Grundlagen der modernen Physik: Quantenphysik, Unschärferelation, Aufbau von Atomen und Festkörpern				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden * wissen grundlegende Begriffe, experimentelle Methoden und theoretische Konzepte der klassischen und modernen Physik in Thermodynamik, bezüglich elektrischer und magnetischer Felder, Optik und der Struktur der Materie, * können physikalische Denkweisen (Symmetrien, Analogien zwischen unterschiedlichen Phänomenen) in diesen Themenfeldern sowie mit Bezug auf die Inhalte von Physik für ET I nachvollziehen, verstehen und einordnen. * können diese Grundkenntnisse auf konkrete Problemstellungen anwenden, selbstständig Lösungsansätze entwickeln und sie quantitativ durchführen * können mit diesen Grundkenntnissen Naturphänomene und technische Anwendungen erklären.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Die im Modul Physik für ET I erworbenen Qualifikationen				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc. ETIT Pflichtmodul				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> E.Hering, R. Martin und M.Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley VCH Giancoli, Physik, Pearson P. Tipler, G. Mosca, M. Basler, R. Dohmen, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Lindner, Physik für Ingenieure, Hanser				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-11-0055-vl	<b>Kursname</b> Physik für ET II			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-13-0055-ue	<b>Kursname</b> Physik für ET II			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Software-Engineering - Einführung					
<b>Modul-Nr.</b> 18-su-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Lehrveranstaltung bietet eine Einführung in das gesamte Feld der Softwaretechnik. Alle Hauptthemen des Gebietes, wie sie beispielsweise der IEEE „Guide to the Software Engineering Body of Knowledge“ auf-führt, werden hier betrachtet und in der not-wendigen Ausführlichkeit untersucht. Die Lehrveranstaltung legt dabei den Schwer-punkt auf die Definition und Erfassung von Anforderungen (Requirements Enginee-ring, Anforderungs-Analyse) sowie den Entwurf von Softwaresystemen (Software-Design). Als Modellie-rungssprache wird UML (2.0) eingeführt und verwendet. Grundlegende Kenntnisse der objektorientierten Programmierung (in Java) werden deshalb vorausge-setzt. In den Übungen wird ein durchgängiges Beispiel behandelt (in ein technisches System eingebettete Soft-ware), für das in Teamarbeit Anforderungen aufgestellt, ein Design festgelegt und schließlich eine prototy-pische Implementierung realisiert wird.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Lehrveranstaltung vermittelt an praktischen Beispielen und einem durchgängigen Fallbeispiel grund-legende Software-Engineering-Techniken, also eine ingenieurmäßige Vorgehensweise zur zielgerichteten Entwicklung von Softwaresystemen. Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, die Anforde-rungen an ein Software-System systematisch zu erfassen, in Form von Model-len präzise zu dokumentieren sowie das Design eines gegebenen Software-Systems zu verstehen und zu verbessern.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> solide Kenntnisse einer objektorientierten Programmiersprache (bevorzugt Java)				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc iST, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <a href="http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se-i-v/">www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se-i-v/</a>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-su-1010-vl	<b>Kursname</b> Software-Engineering - Einführung			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-su-1010-ue	<b>Kursname</b> Software-Engineering - Einführung			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr, M.Sc. Lars Fritsche			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

### 3.1.3 AUT - Spezialisierung

#### 3.1.3.1 AUT - Vorlesungen (offener Wahlkatalog)

<b>Modulname</b> Digitale Regelungssysteme I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ko-2020	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Theoretische Grundlagen von Abtast-Regelungssystemen: Zeitdiskrete Funktionen, Abtast-/Halteglied, z-Transformation, Faltungssumme, z-Übertragungsfunktion, Stabilität von Abtastsystemen, Entwurf zeitdiskreter Regelungen, Diskrete PI-, PD- und PID-Regler, Kompensations- und Deadbeat-Regler, Anti-Windup-Maßnahmen				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Der Student erlangt Kenntnisse im Bereich der digitalen Regelungs- und Steuerungstechnik. Er kennt die grundlegenden Unterschiede zwischen kontinuierlichen und diskreten Regelungssystemen und kann zeitdiskrete Regelungen nach verschiedenen Verfahren analysieren und entwerfen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Hilfreich sind Kenntnisse der Laplace- und Fourier-Transformation sowie der Grundlagen der zeitkontinuierlichen Regelungstechnik. Diese Grundlagen werden in der Vorlesung Systemdynamik und Regelungstechnik I angeboten.				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc/MSc Wi-ETiT, MSc ETiT, BSc/MSc CE, MSc MEC, BSc/MSc iST, MSc iCE, MSc Informatik				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skript Konigorski: „Digitale Regelungssysteme“ Ackermann: „Äbtastregelung“ Aström, Wittenmark: "Computer-controlled Systems" Föllinger: "Lineare Abtastsysteme" Phillips, Nagle: "Digital control systems analysis and design" Unbehauen: "Regelungstechnik 2: Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme"				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ko-2020-v1	<b>Kursname</b> Digitale Regelungssysteme I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2

---

<b>Kurs-Nr.</b> 18-ko-2020-ue	<b>Kursname</b> Digitale Regelungssysteme I		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski	<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1	

<b>Modulname</b> Fuzzy-Logik, Neuronale Netze und Evolutionäre Algorithmen					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ad-2020	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Fuzzy-Systeme: Grundlagen, regelbasierte Fuzzy-Logik, Entwurfsverfahren, Entscheidungsfindung, Fuzzy-Regelung, Mustererkennung, Diagnose; Neuronale Netze: Grundlagen, Multilayer-Perzeptrons, Radiale-Basisfunktionen-Netze, Mustererkennung, Identifikation, Regelung, Interpolation und Approximation; Neuro-Fuzzy: Optimierung von Fuzzy-Systemen, datengetriebene Regelgenerierung; Evolutionäre Algorithmen: Optimierungsaufgaben, Evolutionsstrategien und deren Anwendung, Genetische Algorithmen und deren Anwendung				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Elemente und Standardstruktur von Fuzzy- Logik-Systemen, Neuronalen Netzen und Evolutionären Algorithmen nennen,</li> <li>• die Vor- und Nachteile der einzelnen Operatoren, die in diesen Systemen der Computational Intelligence vorkommen, in Bezug auf eine Problemlösung benennen,</li> <li>• erkennen, wann sich die Hilfsmittel der Computational Intelligence zur Problemlösung heranziehen lassen,</li> <li>• die gelernten Algorithmen in Computerprogramme umsetzen,</li> <li>• die gelernten Standartmethoden erweitern, um neue Probleme zu lösen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc iST, MSc ETiT, MSc MEC, MSc WI-ETiT, MSc iCE, MSc EPE, MSc CE, MSc Informatik				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Adamy : Fuzzy Logik, Neuronale Netze und Evolutionäre Algorithmen, Shaker Verlag (erhältlich im FG-Sekretariat) <a href="http://www.rtr.tu-darmstadt.de">www.rtr.tu-darmstadt.de</a> (optionales Material)				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ad-2020-vl	<b>Kursname</b> Fuzzy-Logik, Neuronale Netze und Evolutionäre Algorithmen			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ad-2020-ue	<b>Kursname</b> Fuzzy-Logik, Neuronale Netze und Evolutionäre Algorithmen			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1



<b>Modulname</b> Technische Elektrodynamik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-dg-1070	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Felder in Materie, Greensche Funktionen, Separation der Variablen in verallgemeinerten orthogonalen Koordinaten, konforme Abbildungen, elliptische Integrale und elliptische Funktionen, elektromagnetische Kräfte, quasistationäre Felder, allgemeine Wellenleiter, Resonatoren, Antennen.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Anhand der Maxwellschen Gleichungen soll das Verständnis für elektromagnetische Felder geschult werden. Die Studenten werden in der Lage sein, analytische Lösungsmethoden auf einfachere Problemstellungen aus verschiedenen Bereichen anzuwenden. Weiterhin wird die Fähigkeit vermittelt, sich mit komplexeren elektromagnetischen Formulierungen und Problemen zu beschäftigen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Vektoranalysis, Differential- und Integralrechnung, Grundlagen Differentialgleichungen. Kenntnisse aus „Grundlagen der Elektrodynamik“ wünschenswert.				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 180 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, MSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Eigenes Skriptum mit Literaturhinweisen				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-dg-1070-vl	<b>Kursname</b> Technische Elektrodynamik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem, Dr.-Ing. Wolfgang Ackermann			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-dg-1070-ue	<b>Kursname</b> Technische Elektrodynamik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem, Dr.-Ing. Wolfgang Ackermann			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Elektrische Maschinen und Antriebe					
<b>Modul-Nr.</b> 18-bi-1020	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Aufbau und Wirkungsweise von Asynchronmaschinen, Synchronmaschinen, Gleichstrommaschinen. Elementare Drehfeldtheorie, Drehstromwicklungen. Stationäres Betriebsverhalten der Maschinen im Motor-/Generatorbetrieb, Anwendung in der Antriebstechnik am starren Netz und bei Umrichterspeisung. Bedeutung für die elektrische Energieerzeugung im Netz- und Inselbetrieb.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Nach aktiver Mitarbeit in der Vorlesung, insbesondere durch Nachfragen bei den Vorlesungsteilen, die Sie nicht vollständig verstanden haben, sowie selbständigem Lösen aller Übungsaufgaben vor der jeweiligen Übungsstunde (also nicht erst bei der Prüfungsvorbereitung) sollten Sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• das stationäre Betriebsverhalten der drei Grundtypen elektrischer Maschinen sowohl im Generator- als auch Motorbetrieb berechnen und erläutern zu können,</li> <li>• die Anwendung elektrischer Maschinen in der Antriebstechnik zu verstehen und einfache Antriebe selbst zu projektieren,</li> <li>• die einzelnen Bauteile elektrischer Maschinen in ihrer Funktion zu verstehen und deren Wirkungsweise erläutern zu können,</li> <li>• die Umsetzung der Grundbegriffe elektromagnetischer Felder und Kräfte in ihrer Anwendung auf elektrische Maschinen nachvollziehen und selbständig erklären zu können.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Mathematik I bis III, Elektrotechnik I und II, Physik, Mechanik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc/MSc Wi-ETiT, BEd				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Ausführliches Skript und Aufgabensammlung; Kompletter Satz von PowerPoint-Folien R.Fischer: Elektrische Maschinen, C.Hanser-Verlag, 2004 Th.Bödefeld-H.Sequenz: Elektrische Maschinen, Springer-Verlag, 1971 H.-O.Seinsch: Grundlagen el. Maschinen u. Antriebe, Teubner-Verlag, 1993 G.Müller: Ele.Maschinen: 1: Grundlagen, 2: Betriebsverhalten, VEB, 1970				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-bi-1020-vl	<b>Kursname</b> Elektrische Maschinen und Antriebe			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2

---

<b>Kurs-Nr.</b> 18-bi-1020-ue	<b>Kursname</b> Elektrische Maschinen und Antriebe		
<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder	<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2	

<b>Modulname</b> Programmierung in der Automatisierungstechnik (C/C++)					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ad-1020	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Makefiles, C - Programmierung (Strukturen in C, Pointerarithmetik, Entwicklungsumgebung und Debugger), C++ (Objektorientierte Programmierung)				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung: 1. makefiles erstellen und benutzen, 2. die Syntax von Standard-C-Konstrukten verstehen und einsetzen, 3. den Einsatz von Pointern erklären und durchführen, 4. das Konzept der objektorientierten Programmierung in C++ erklären und einsetzen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc iST, MSc MEC, MSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Adamy: Skript zur Vorlesung				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
<b>Kurs-Nr.</b> 18-ad-1020-vl		<b>Kursname</b> Programmierung in der Automatisierungstechnik (C/C++)			
<b>Dozent</b> Dr. rer. nat. Tatiana Tatarenko			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 1	
<b>Kurs-Nr.</b> 18-ad-1020-ue		<b>Kursname</b> Programmierung in der Automatisierungstechnik (C/C++)			
<b>Dozent</b> Dr. rer. nat. Tatiana Tatarenko			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1	

<b>Modulname</b> Sensortechnik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kn-2120	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Mario Kupnik		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Das Modul vermittelt Grundprinzipien unterschiedlicher Sensoren und die nötigen Kenntnisse für eine sachgerechte Anwendung von Sensoren. In Bezug auf die Messkette liegt der Fokus der Veranstaltung auf der Umformung einer beliebigen, im allgemeinen nicht-elektrischen Größe in ein elektrisch auswertbares Signal. Im Modul werden resistive, kapazitive, induktive, piezoelektrische, optische und magnetische Messprinzipien behandelt, um Kenntnisse über die Messung wichtiger Größen wie Kraft, Drehmoment Druck, Beschleunigung, Geschwindigkeit, Weg und Durchfluss zu vermitteln. Neben der phänomenologischen Beschreibung der Prinzipien und einer daraus abgeleiteten technischen Beschreibung sollen auch die wichtigsten Elemente der Primär- und Sekundärelektronik für jedes Messprinzip vorgestellt und nachvollzogen werden. Neben den Messprinzipien wird die Beschreibung von Fehlern behandelt. Dabei wird neben statischen und dynamischen Fehlern auch auf die Fehler bei der Signalverarbeitung und die Fehlerbetrachtung der gesamten Messkette diskutiert.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die unterschiedlichen Messverfahren und deren Vor- und Nachteile. Sie können Fehlerbeschreibungen in Datenblättern verstehen und in Bezug auf die Anwendung interpretieren und sind somit in der Lage, einen geeigneten Sensor für Anwendungen in der Elektro- und Informations sowie der Verfahrens- und Prozesstechnik auszuwählen und korrekt einzusetzen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Messtechnik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> MSc ETiT, MSc WI-ETiT, MSc MEC, MSc Medizintechnik				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foliensatz zur Vorlesung</li> <li>• Skript</li> <li>• Lehrbuch Tränkle „Sensortechnik“, Springer</li> <li>• Übungsunterlagen</li> </ul>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-2120-vl	<b>Kursname</b> Sensortechnik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2

---

	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-2120-ue	<b>Kursname</b> Sensortechnik		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

### 3.1.3.2 AUT - Praktika (offener Wahlkatalog)

<b>Modulname</b> Praktikum Matlab/Simulink I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ko-1030	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 45 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> In diesem Praktikum wird eine Einführung in das Programmpaket Matlab/Simulink gegeben. Das Praktikum ist dabei in die zwei Teile Matlab und Regelungstechnik I aufgeteilt. Im ersten Teil werden die Grundkonzepte der Programmierung mit Matlab vorgestellt und deren Einsatzmöglichkeiten an Beispielen aus verschiedenen Gebieten geübt. Zusätzlich wird eine Einführung in die Control System Toolbox gegeben. Im zweiten Abschnitt wird dieses Wissen dann genutzt, um selbstständig eine regelungstechnische Aufgabe rechnergestützt zu bearbeiten.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Grundlagen im Umgang mit Matlab/Simulink in der Anwendung auf regelungstechnische Aufgabenstellungen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Das Praktikum sollte parallel oder nach der Veranstaltung „Systemdynamik und Regelungstechnik I“ besucht werden				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT; BSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Falls digital: Notenverbesserung bis zu 1,0				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skript zum Praktikum im FG-Sekretariat erhältlich Lunze; Regelungstechnik I Dorp, Bishop: Moderne Regelungssysteme Moler: Numerical Computing with MATLAB				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ko-1030-pr	<b>Kursname</b> Praktikum Matlab/Simulink I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski, M.Sc. Alexander Steinke			<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 3

<b>Modulname</b> Elektronik-Praktikum					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1030	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Praktische Versuche in den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalschaltungen: FPGA-Programmierung;</li> <li>• Analogschaltungen: Grundlegende Blöcke, Verstärker, Operationsverstärker, Filter und Demodulatoren</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Ein Student kann nach absolviertem Praktikum 1. Messungen im Zeit- und Frequenzbereich mit Hilfe eines Oszilloskops an Operationsverstärkerschaltungen durchführen, 2. eine Ampelsteuerung mit Hilfe eines Zustandsdiagramms entwerfen und mit Hilfe eines FPGAs zu realisieren,				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagen der Elektrotechnik; Paralleler Besuch der Vorlesung „Elektronik“				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, Klausur, Dauer: 60 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, WI-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Versuchsanleitungen; Skriptum zur Vorlesung „Elektronik“; Richard Jaeger: Microelectronic Circuit Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1011-pr	<b>Kursname</b> Elektronik-Praktikum			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, M.Sc. Ferdinand Keil			<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1030-ev	<b>Kursname</b> Elektronik-Praktikum - Einführungsveranstaltung			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			<b>Lehrform</b> Einführungsveranstaltung	<b>SWS</b> 0



<b>Modulname</b> Softwarepraktikum					
<b>Modul-Nr.</b> 18-st-1020	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Lehrveranstaltungen behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor- und Nachteile von Arbeitsteilung in der Softwareentwicklung</li> <li>• leichtgewichtiger Softwareentwicklungsprozess eXtreme Programming (XP)</li> <li>• Vertiefung von OO-Programmierenkenntnissen und Coding-Standards mit Java</li> <li>• Dokumentieren von Software mit JavaDoc,</li> <li>• Grundkenntnisse der Entwicklungsumgebung Eclipse,</li> <li>• Regressionstestmethoden (JUnit-Rahmenwerk)</li> <li>• Einführung in / Wiederholung von Datenstrukturen und Algorithmen</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Teilnehmende Studierende vertiefen Ihre in Allgemeine Informatik erworbenen Fähigkeiten zur Softwareentwicklung (Programmierung). Hierbei wird der Schwerpunkt von der Lösung kleiner, in sich abgeschlossener und exakt definierter Programmierarbeiten hin in Richtung „reale“ Softwareentwicklung verlagert. Vermittelt werden Fähigkeiten zur Zusammenarbeit im Team und zur systematischen Weiterentwicklung eines vorgegebenen Softwaresystems (Rahmenwerks). Mit dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums verfügen die Teilnehmer über die Fähigkeiten zur ordnungsgemäßen Implementierung, Test und Dokumentation kleinerer Softwaresysteme und besitzen das Verständnis für die Notwendigkeit des Einsatzes umfassender Software-Engineering-Techniken für die Entwicklung großer Software-Systeme.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundkenntnisse der Programmiersprache Java (wie in Allgemeine Informatik I und II vermittelt). Windows-Account des ETiT PC-Pools				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <a href="http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sp/">www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sp/</a>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-st-1020-pr	<b>Kursname</b> Softwarepraktikum			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke			<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 3

## 3.2 Vertiefung Datentechnik (DT)

### 3.2.1 DT - Grundlagen

<b>Modulname</b> Elektronik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1010	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Halbleiterbauelemente: Diode, MOSFET, Bipolartransistor. Elektronischer Schaltungsentwurf; Analogschaltungen: grundlegende Eigenschaften, Verhalten und Beschaltung von Operationsverstärkern, Schaltungssimulation mit SPICE, Kleinsignalverstärkung, Einstufige Verstärker, Frequenzgang; Digitale Schaltungen: CMOS- Logikschaltungen				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dioden, MOS- und Bipolartransistoren in einfachen Schaltungen analysieren</li> <li>• die Eigenschaften von Eintransistorschaltungen (MOSFET+BJT), wie Kleinsignalverstärkung, Ein- und Ausgangswiderstand berechnen</li> <li>• Operationsverstärker zu invertierenden und nicht-invertierenden Verstärkern beschalten und kennt die idealen und nicht- idealen Eigenschaften</li> <li>• die Frequenzeigenschaften einfacher Transistorschaltungen berechnen</li> <li>• die unterschiedlichen verwendeten Schaltungstechniken logischer Gatter und deren grundlegende Eigenschaften erklären.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagen der Elektrotechnik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc iST, BEd				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Notenverbesserung um bis zu 1,0 durch Bonus, der über Tests erworben wird, ist möglich.				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skriptum zur Vorlesung; Richard Jaeger: Microelectronic Circuit Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1011-vl	<b>Kursname</b> Elektronik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, M.Sc. Oliver Bachmann			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2

---

<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1011-ue	<b>Kursname</b> Elektronik		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, M.Sc. Oliver Bachmann		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Kommunikationsnetze I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-sm-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		
<b>1</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p>In dieser Veranstaltung werden die Technologien, die Grundlage heutiger Kommunikationsnetze sind, vorgestellt und analysiert.</p> <p>Die Vorlesung deckt grundlegendes Wissen über Kommunikationssysteme ab und betrachtet im Detail die 4 unteren Schichten des ISO-OSI-Modells: Bitübertragungsschicht, Sicherungsschicht, Vermittlungsschicht und Teile der Transportschicht.</p> <p>Die Bitübertragungsschicht, die zuständig ist für eine adäquate Übertragung über einen Kanal, wird kurz betrachtet. Danach werden fehlertolerante Kodierung, Flusskontrolle und Zugangskontrollverfahren (Medium access control) der Sicherungsschicht betrachtet. Anschließend wird die Netzwerkschicht behandelt. Der Fokus liegt hier auf Wegfindungs- und Überlastkontrollverfahren. Abschließend werden grundlegende Funktionen der Transportschicht betrachtet. Dies beinhaltet UDP und TCP. Das Internet und dessen Funktionsweise wird im Laufe der Vorlesung detailliert betrachtet.</p> <p>Themen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO-OSI und TCP/IP Schichtenmodelle</li> <li>• Aufgaben und Eigenschaften der Bitübertragungsschicht</li> <li>• Kodierungsverfahren der Bitübertragungsschicht</li> <li>• Dienste und Protokolle der Sicherungsschicht</li> <li>• Flußkontrolle (sliding window)</li> <li>• Anwendungen: LAN, MAN, High-Speed LAN, WAN</li> <li>• Dienste der Vermittlungsschicht</li> <li>• Wegfindungsalgorithmen</li> <li>• Broadcast- und Multicastwegfindung</li> <li>• Überlastbehandlung</li> <li>• Adressierung</li> <li>• Internet Protokoll (IP)</li> <li>• Netzbrücken</li> <li>• Mobile Netze</li> <li>• Services und Protokolle der Transportschicht</li> <li>• TCP, UDP</li> </ul>				
<b>2</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Diese Vorlesung betrachtet Grundfunktionalitäten, Services, Protokolle, Algorithmen und Standards von Kommunikationssystemen. Vermittelt Kompetenzen sind grundlegendes Wissen über die vier unteren Schichten des ISO-OSI-Modells: Bitübertragungsschicht, Sicherungsschicht, Vermittlungsschicht und Transportschicht. Desweiteren wird Grundwissen über Kommunikationssysteme vermittelt. Besucher der Vorlesung werden Funktionen heutiger Netzwerktechnologien und des Internets erlernen.</p>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<p><b>Benotung</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				

	Wi-CS, Wi-ETiT, BSc CS, BSc ETiT, BSc iST
7	<p><b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>  Ein Bonus in Höhe von 0,3 oder 0,7 Notenstufen kann erlangt werden.  Für den 0,3-Bonus gilt: 7 von 9 Übungen müssen bestmöglich gelöst werden. Das bedeutet, dass jede Frage beantwortet sein sollte. Es muss jedoch nicht jede Antwort absolut korrekt sein, damit ein Übungsblatt als korrekt akzeptiert wird. Zusätzlich muss mindestens ein Wiki-Artikel verfasst oder ein Applet vorgestellt werden aus dem Themengebiet der Vorlesung.  Für den 0,7-Bonus gilt: Es muss eine Präsenz-Übung präsentiert werden und drei statt einem Wiki-Artikel verfasst werden oder fünf Wiki-Artikel verfasst werden.  Eine mündliche Prüfung, das Fachgespräch wird abschließend abgenommen. Die Teilnahm daran ist zwingend notwendig für den Erhalt des Bonus. Der Bonus kommt nur zur Anwendung, wenn bei der eigentlichen Prüfung eine 4,0 oder besser erreicht wird.</p>

8	<p><b>Literatur</b>  Ausgewählte Kapitel aus folgenden Büchern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks, 5th Edition, Prentice Hall, 2010</li> <li>• Andrew S. Tanenbaum: Computernetzwerke, 3. Auflage, Prentice Hall, 1998</li> <li>• Larry L. Peterson, Bruce S. Davie: Computer Networks: A System Approach, 2nd Edition, Morgan Kaufmann Publishers, 1999</li> <li>• Larry L. Peterson, Bruce S. Davie: Computernetze, Ein modernes Lehrbuch, 2. Auflage, Dpunkt Verlag, 2000</li> <li>• James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet, 2nd Edition, Addison Wesley-Longman, 2002</li> <li>• Jean Walrand: Communication Networks: A First Course, 2nd Edition, McGraw-Hill, 1998</li> </ul>
---	---

<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-sm-1010-vl	<b>Kursname</b> Kommunikationsnetze I	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		<b>Lehrform</b> Vorlesung
			<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-sm-1010-ue	<b>Kursname</b> Kommunikationsnetze I	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		<b>Lehrform</b> Übung
			<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Logischer Entwurf					
<b>Modul-Nr.</b> 18-hb-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Boolesche Algebra, Gatter, Hardware-Beschreibungssprachen, Flipflops, Sequentielle Schaltungen, Zustandsdiagramme und -tabellen, Technologie-Abbildung, Programmierbare Logikbausteine				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boolesche Funktionen umformen und in Gatterschaltungen transformieren</li> <li>• Digitale Schaltungen analysieren und synthetisieren</li> <li>• Digitale Schaltungen in einer Hardware-Beschreibungssprache formulieren</li> <li>• Endliche Automaten aus informellen Beschreibungen gewinnen und durch synchrone Schaltungen realisieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> R.H. Katz: Contemporary Logic Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hb-1010-vl	<b>Kursname</b> Logischer Entwurf			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger, M.Sc. Alexander Bernhard Schwarz			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hb-1010-ue	<b>Kursname</b> Logischer Entwurf			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger, M.Sc. Alexander Bernhard Schwarz			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Softwarepraktikum					
<b>Modul-Nr.</b> 18-st-1020	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Lehrveranstaltungen behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor- und Nachteile von Arbeitsteilung in der Softwareentwicklung</li> <li>• leichtgewichtiger Softwareentwicklungsprozess eXtreme Programming (XP)</li> <li>• Vertiefung von OO-Programmierenkenntnissen und Coding-Standards mit Java</li> <li>• Dokumentieren von Software mit JavaDoc,</li> <li>• Grundkenntnisse der Entwicklungsumgebung Eclipse,</li> <li>• Regressionstestmethoden (JUnit-Rahmenwerk)</li> <li>• Einführung in / Wiederholung von Datenstrukturen und Algorithmen</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Teilnehmende Studierende vertiefen Ihre in Allgemeine Informatik erworbenen Fähigkeiten zur Softwareentwicklung (Programmierung). Hierbei wird der Schwerpunkt von der Lösung kleiner, in sich abgeschlossener und exakt definierter Programmierarbeiten hin in Richtung „reale“ Softwareentwicklung verlagert. Vermittelt werden Fähigkeiten zur Zusammenarbeit im Team und zur systematischen Weiterentwicklung eines vorgegebenen Softwaresystems (Rahmenwerks). Mit dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums verfügen die Teilnehmer über die Fähigkeiten zur ordnungsgemäßen Implementierung, Test und Dokumentation kleinerer Softwaresysteme und besitzen das Verständnis für die Notwendigkeit des Einsatzes umfassender Software-Engineering-Techniken für die Entwicklung großer Software-Systeme.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundkenntnisse der Programmiersprache Java (wie in Allgemeine Informatik I und II vermittelt). Windows-Account des ETiT PC-Pools				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <a href="http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sp/">www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sp/</a>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-st-1020-pr	<b>Kursname</b> Softwarepraktikum			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke			<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 3

### 3.2.2 DT - Weitere Grundlagen

<b>Modulname</b> Allgemeine Informatik II					
<b>Modul-Nr.</b> 20-00-0290	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Karsten Weihe		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> In dieser Veranstaltung lernen die Studierende grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen aus der Informatik anhand fortgeschrittener Konzepte der Programmiersprache Java kennen. Wiederholung Grundkenntnisse Java: * Variablen, Typen, Klassen, Programmfluss * Vererbung, Abstrakte Klassen, Interfaces * Arrays und Collections Fortgeschrittene Kenntnisse * Graphical User Interfaces * Input/Output * Fehlerbehandlung und Exceptions Algorithmen und Datenstrukturen * Rekursion * Sortieralgorithmen * Stapel, Listen, Warteschlangen * Suche * Bäume und Graphen				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Nach Besuch der Veranstaltung sind Studierende in der Lage - größere Programme in Java zu erstellen - grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen der Informatik selbständig zu verwenden - die Vor- und Nachteile in Hinblick auf Komplexität und Ausführungszeit von elementaren Algorithmen einzuschätzen				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Allgemeine Informatik I bzw. - grundlegende Programmierkenntnisse - Grundwissen in Informatik - Arbeiten mit Rechnern				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0290-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0290-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				



Java lernen mit BlueJ: Eine Einführung in die objektorientierte Programmierung David J. Barnes, Michael Kölling Pearson Studium 4., aktualisierte Auflage, 2009  
 ISBN-13: 978-3-8689-4001-5  
 Algorithmen in Java  
 Robert Sedgewick  
 Pearson Studium  
 3. überarbeitete Auflage, 2003  
 ISBN-13: 978-3-8273-7072-3  
 Einführung in die Programmierung mit Java Robert Sedgewick, Kevin Wayne Pearson Studium 1. Auflage, 2011  
 ISBN-13: 978-3-8689-4076-3

**Enthaltene Kurse**

<b>Kurs-Nr.</b> 20-00-0290-iv	<b>Kursname</b> Allgemeine Informatik II		
<b>Dozent</b>		<b>Lehrform</b> Integrierte Ver- anstaltung	<b>SWS</b> 4

<b>Modulname</b> Analog Integrated Circuit Design					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1020	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Grundlegende Analogschaltungsblöcke: Stromspiegel, Referenzschaltungen; Mehrstufige Verstärker, interner Aufbau und Eigenschaften von Differenz- und Operationsverstärkern, Gegenkopplung, Frequenzgang, Oszillatoren				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung 1. Eigenschaften des MOS-Transistors aus dem Herstellungsprozess bzw. dem Layouteigenschaften herleiten, 2. MOSFET-Grundsaltungen (Stromquelle, Stromspiegel, Schalter, aktive Widerstände, inv. Verstärker, Differenzverstärker, Ausgangsverstärker, Operationsverstärker, Komparatoren) herleiten und kennt deren wichtigste Eigenschaften ( $y$ -Parameter, DC- und AC-Eigenschaften), 3. Simulationsverfahren für analoge Schaltungen auf Transistorebene (SPICE) verstehen, 4. Gegengekoppelte Verstärker bezüglich Frequenzgang und –stabilität, Bandbreite, Ortskurven, Amplituden und Phasenrand analysieren, 5. die analogen Eigenschaften digitaler Gatter herleiten und berechnen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Vorlesung „Elektronik“				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, MSc iCE, BSc/MSc iST, BSc/MSc MEC, MSc EPE				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skriptum zur Vorlesung; Richard Jaeger: Microelectronic Circuit Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1020-vl	<b>Kursname</b> Analog Integrated Circuit Design			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1020-ue	<b>Kursname</b> Analog Integrated Circuit Design			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Energietechnik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-bi-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		
<b>1</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p>Es sollen in Form einer Einführung in die Thematik technische Prozesse zur Nutzung der Energie für die menschliche Zivilisation im Allgemeinen, und im Speziellen die grundlegenden Aufgaben und Herausforderungen der elektrischen Energienutzung den Studierenden nahe gebracht werden. Biochemische Energieprozesse wie z. B. der menschliche Stoffwechsel sind daher nicht Thema der Lehrveranstaltung. Zunächst werden die physikalischen Grundlagen zum Begriff „Energie“ wiederholt, und die unterschiedlichen Energieformen mechanischer, thermischer, elektromagnetischer, chemischer und kernphysikalischer Natur für die technische Nutzung der Energie in Form von Wärme, mechanischer Bewegung und Elektrizität erläutert. Danach wird ein Überblick über die Energieressourcen gegeben, ausgehend von der solaren Einstrahlung und ihrer direkten und indirekten Auswirkung wie die solare Wärme und die Luftmassen-, Oberflächengewässer- und Meereswellenbewegung. Weiter werden die auf biochemischem Wege durch Sonneneinstrahlung entstehende Energiequelle der Biomasse und die fossilen Energiequellen Erdöl, Erdgas und Kohle und ihre Reichweite besprochen. Es werden die nuklearen Energiequellen der Kernspaltung (Uranvorkommen) und der Kernfusion (schweres Wasser) und die u. A. auf nuklearen Effekten im Erdinneren beruhende Erdwärme erläutert, sowie die durch planetare Bewegung verursachten Gezeiteneffekte erwähnt. Anschließend wird auf den wachsenden Energiebedarf der rasch zunehmenden Weltbevölkerung eingegangen, und die geographische Verteilung der Energiequellen (Lagerstätten, Anbauflächen, solare Einstrahlung, Windkarten, Gezeitenströme, ...) besprochen. Die sich daraus ergebenden Energieströme über Transportwege wie Pipelines, Schiffsverkehr, ... , werden kurz dargestellt. In einem weiteren Abschnitt werden Energiewandlungsprozesse behandelt, wobei direkte und indirekte Verfahren angesprochen werden. Nach der Rangfolge ihrer technischen Bedeutung stehen großtechnische Prozesse wie z. B. die thermischen Kreisprozesse oder hydraulische Prozesse in Kraftwerken im Vordergrund, doch wird auch ein Überblick über randständige Prozesse wie z. B. thermionische Konverter gegeben. Danach erfolgt eine Spezialisierung auf die Thematik der elektrischen Energieversorgung mit Hinblick auf den steigenden Anteil der elektrischen Energieanwendung. Es wird die Kette vom elektrischen Erzeuger zum Verbraucher mit einem Überblick auf die erforderlichen Betriebsmittel gegeben, der sich einstellende elektrische Lastfluss und dessen Stabilität angesprochen. Die Speicherung der Energie und im speziellen der elektrischen Energie durch Umwandlung in andere Energieformen wird thematisiert. Abschließend sollen Fragen zum zeitgemäßen Umgang mit den energetischen Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen Energienutzung angeschnitten werden.</p>				
<b>2</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden kennen die physikalisch basierten energetischen Grundbegriffe und haben einen Überblick über die Energieressourcen unseres Planeten Erde.</p> <p>Sie verstehen die grundsätzlichen Energiewandlungsprozesse zur technischen Nutzung der Energie in Form von Wärme sowie mechanischer und elektrischer Arbeit.</p> <p>Sie haben Grundlagenkenntnisse zur elektrischen Energietechnik in der Wirkungskette vom elektrischen Energieerzeuger zum Verbraucher erworben und sind in der Lage, sich zu aktuelle Fragen der Energienutzung und ihrer zukünftigen Entwicklung eine eigene Meinung zu bilden.</p> <p>Sie sind in der Lage, grundlegende Berechnungen zu Energieinhalten, zur Energiewandlung, zu Wirkungsgraden und Effizienzen, zur Speicherung und zu Wandlungs- und Transportverlusten durchzuführen. Sie sind darauf vorbereitet, sich in weiterführenden Vorlesungen zu energietechnischen Komponenten und Systemen, zur Energiewirtschaft und zu künftigen Formen der Energieversorgung vertiefendes Wissen anzueignen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Grundlagenkenntnisse aus Physik (Mechanik, Wärmelehre, Elektrotechnik, Aufbau der Materie) und Chemie (Bindungsenergie) sind erwünscht und erleichtern das Verständnis der energetischen Prozesse.</p>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b>				

	Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)		
5	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)		
6	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc WI-ETiT, BSc MEC, BSc iST, BSc CE, MSc ESE		
7	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Es wird zu Beginn des Semesters angekündigt, ob es vorlesungsbegleitende Hausaufgaben gibt, die eine Notenverbesserung ermöglichen.		
8	<b>Literatur</b> Vorlesungsunterlagen (Foliensätze, Umdrucke) Übungsunterlagen (Beispielangaben, Musterlösungen) Ergänzende und vertiefende Literatur: Grothe/Feldhusen: Doppel-Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer, Berlin, 2007, 22. Aufl.; besonders: Kapitel „Energietechnik und Wirtschaft“; Sterner/Stadler: Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Vieweg, Berlin, 2011; Rummich: Energiespeicher, expert-verlag, Renningen, 2015, 2. Aufl.; Strauß: Kraftwerkstechnik zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen, Springer, Berlin, 2006, 5. Aufl.; Hau: Windkraftanlagen –Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit, Springer-Vieweg, Berlin, 2014, 5. Aufl.; Heuck/Dettmann/Schulz: Elektrische Energieversorgung, Springer-Vieweg, Berlin, 2014, 9. Aufl.;Quaschnig: Regenerative Energiesystem, Hanser, München, 2001, 7. Aufl.		
<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-bi-1010-vl	<b>Kursname</b> Energietechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder	<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-bi-1010-ue	<b>Kursname</b> Energietechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder	<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Grundlagen der Elektrodynamik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-dg-1010	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Vektoranalysis, orthogonale Koordinatensysteme, Maxwell'sche Gleichungen, Rand- und Stetigkeitsbedingungen, geschichtete Medien, Elektrostatik, skalares Potential, Coulomb-Integral, Separationsansätze, Spiegelungsmethode, Magnetostatik, Vektorpotential, Gesetz von Biot-Savart, stationäres Strömungsfeld, Felder in Materie, Energieströmung, Stromverdrängung, ebene Wellen, Polarisation, TEM-Wellen, Reflexion und Mehrschichten-Probleme, Mehrleitersysteme (Kapazitäts-, Induktivitäts- und Leitwertmatrix), Geschwindigkeitsdefinitionen, Grundlagen Rechteckhohlleiter.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden beherrschen die Maxwell'schen Gleichungen in Integral- und Differentialform für statische und dynamische Feldprobleme. Sie haben ein Vorstellungsvermögen über Wellenausbreitungsphänomene im Freiraum. Sie können Wellenphänomene in den verschiedenen Bereichen der Elektrotechnik erkennen und deuten. Sie können die Welleneffekte aus den Maxwell'schen Gleichungen ableiten und sind mit den erforderlichen mathematischen Hilfsmitteln vertraut.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagen Vektoranalysis, Differential- und Integralrechnung, Grundlagen Differentialgleichungen.				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 180 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Notenverbesserung um bis zu 0,4 durch Bonus, der über E-Learning-Online-Tests erworben wird.				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Eigenes Skriptum. Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-dg-1010-vl	<b>Kursname</b> Grundlagen der Elektrodynamik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-dg-1010-ue	<b>Kursname</b> Grundlagen der Elektrodynamik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Grundlagen der Signalverarbeitung					
<b>Modul-Nr.</b> 18-zo-1030	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Lernveranstaltung behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Grundbegriffe der Stochastik</li> <li>• Das Abtasttheorem</li> <li>• Zeitdiskrete Rauschprozesse und deren Eigenschaften</li> <li>• Beschreibung von Rauschprozessen im Frequenzbereich</li> <li>• Linear zeitinvariante Systeme: FIR und IIR Filter</li> <li>• Filterung von Rauschprozessen: AR, MA und ARMA Modelle</li> <li>• Der Matched Filter</li> <li>• Der Wiener-Filter</li> <li>• Eigenschaften von Schätzern</li> <li>• Die Methode der kleinsten Quadrate</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Vorlesung vermittelt grundlegende Konzepte der Signalverarbeitung und veranschaulicht diese an praxisbezogenen Beispielen. Sie dient als Einführungsveranstaltung für verschiedene Vorlesungen der digitalen Signalverarbeitung, adaptiven Filterung, Kommunikationstechnik und Regelungstechnik.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul> In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur (Dauer: 120 Min.). Falls sich in Semestern, in welchen die Vorlesung nicht stattfindet, bis zu einschließlich 10 Studierende anmelden erfolgt die Prüfung mündlich (Dauer: 30 Min.). Die Art der Prüfung wird innerhalb einer Arbeitswoche nach Ende der Prüfungsanmeldephase bekannt gegeben.				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				

Ein Vorlesungsskript bzw. Folien können heruntergeladen werden:

- <http://www.spg.tu-darmstadt.de>
- Moodle Plattform

Vertiefende Literatur:

- A. Papoulis: Probability, Random Variables and Stochastic Processes. McGraw-Hill, Inc., third edition, 1991.
- P. Z. Peebles, Jr.: Probability, Random Variables and Random Signal Principles. McGraw-Hill, Inc., fourth edition, 2001.
- E. Hänsler: Statistische Signale; Grundlagen und Anwendungen. Springer Verlag, 3. Auflage, 2001.
- J. F. Böhme: Stochastische Signale. Teubner Studienbücher, 1998.
- A. Oppenheim, W. Schafer: Discrete-time Signal Processing. Prentice Hall Upper Saddle River, 1999.

#### Enthaltene Kurse

<b>Kurs-Nr.</b> 18-zo-1030-vl	<b>Kursname</b> Grundlagen der Signalverarbeitung		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
<b>Kurs-Nr.</b> 18-zo-1030-ue	<b>Kursname</b> Grundlagen der Signalverarbeitung		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Halbleiterbauelemente					
<b>Modul-Nr.</b> 18-pr-1030	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Halbleiterbauelemente &amp; Mikroelektronik</li> <li>• Halbleitergrundlagen: Materialien, Physik &amp; Technologie</li> <li>• PN-Übergang</li> <li>• PIN Diode</li> <li>• Metall-Halbleiterkontakt</li> <li>• MOS Kapazität</li> <li>• Feldeffekt Transistor: MOSFET</li> <li>• Bipolar-Transistor</li> <li>• Ausblick: Neue Trends, Grenzen der Skalierung,...</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der physikalischen Eigenschaften und Vorgänge in Halbleiterbauelementen und Materialien</li> <li>• Verständnis der Funktion grundlegender Halbleiterbauelemente wie Diode, MOS- Transistor und Bipolar-Transistor</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise einfacher Grundschaltungen wie Gleichrichterschaltung, 1-Transistor-Verstärker und Inverter</li> <li>• Ziel: Halbleiterbauelemente der integrierten Systeme verstehen zu lernen und im späteren Berufsleben als Ingenieur erfolgreich einsetzen zu können.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Elektrotechnik und Informationstechnik I, Elektrotechnik und Informationstechnik II, Praktikum ETiT, Praktikum Elektronik, Mathematik I, Mathematik II, Physik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skript: Microelectronic devices - the Basics <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robert F. Pierret: Semiconductor Device Fundamentals, ISBN 0201543931</li> <li>• Roger T. How, Charles G. Sodini: Microelectronics - an Integrated Approach, ISBN 0135885183</li> <li>• Richard C. Jaeger: Microelectronic Circuit Design, ISBN 0071143866</li> <li>• Y. Taur, T.H. Ning, Fundamentals of Modern VLSI Devices, ISBN 0521559596</li> <li>• Thomas Tille, Doris Schmidt-Landsiedel: Mikroelektronik, ISBN 3540204229</li> <li>• Michael Reisch: Halbleiter-Bauelemente, ISBN 3540213848</li> </ul>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					



	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pr-1030-vl	<b>Kursname</b> Halbleiterbauelemente		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pr-1030-ue	<b>Kursname</b> Halbleiterbauelemente		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Kommunikationstechnik I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kl-1020	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Signale und Übertragungssysteme, Basisbandübertragung, Detektion von Basisbandsignalen im Rauschen, Bandpass-Signale und -Systeme, Lineare digitale Modulationsverfahren, digitale Modulations- und Detektionsverfahren, Mehrträgerübertragung, OFDM, Bandspreizende Verfahren, CDMA, Vielfachzugriff				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden können nach Besuch der Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signale und Übertragungssysteme klassifizieren,</li> <li>• Grundlegende Komponenten einfacher Übertragungssysteme verstehen, modellieren, analysieren und nach verschiedenen Kriterien optimal entwerfen.</li> <li>• Übertragungssysteme über ideale, mit weißem Gauß'schen Rauschen behaftete Kanäle verstehen, bewerten und vergleichen,</li> <li>• Basisband-Übertragungssysteme modellieren und analysieren,</li> <li>• Bandpass-Signale und Bandpass- Übertragungssysteme im äquivalenten Basisband beschreiben und analysieren,</li> <li>• lineare digitale Modulationsverfahren verstehen, modellieren, bewerten, vergleichen und anwenden,</li> <li>• Empfängerstrukturen für verschiedene Modulationsverfahren entwerfen</li> <li>• Linear modulierte Daten nach der Übertragung über ideale, mit weißem Gaußschen Rauschen behaftete Kanäle optimal detektieren,</li> <li>• OFDM verstehen und modellieren,</li> <li>• CDMA verstehen und modellieren,</li> <li>• Grundlegende Eigenschaften von Vielfachzugriffsverfahren verstehen und vergleichen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Elektrotechnik und Informationstechnik I und II, Deterministische Signale und Systeme, Mathematik I bis IV				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc CE, MSc iST, BSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Gemäß Hinweisen in der Lehrveranstaltung				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kl-1020-vl	<b>Kursname</b> Kommunikationstechnik I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3

---

<b>Kurs-Nr.</b> 18-kl-1020-ue	<b>Kursname</b> Kommunikationstechnik I		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein, Dr. rer. nat. Sabrina Klos		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Nachrichtentechnik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-jk-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby		
<b>1</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p>Ziel der Vorlesung: Vermittlung der wesentlichen Grundlagen der Nachrichtentechnik (Physical Layer). Im Vordergrund steht die Signalübertragung von der Quelle zur Senke, mögliche Übertragungsverfahren und die Störungen der Signale bei der Übertragung. Die Nachrichtentechnik bildet die Basis für weiterführende, vertiefende Lehrveranstaltungen wie z.B. der Kommunikationstechnik I und II, Nachrichtentechnische Praktika, Übertragungstechnik, Hochfrequenztechnik, Optische Nachrichtentechnik, Mobilkommunikation und Terrestrial and satellite-based radio systems for TV and multimedia.</p> <p>Block 1: Nach einer Einführung in die Informations- und Kommunikationstechnik (Kap. 1), in der u.a. auf Signale als Träger der Information, Klassifizierung elektrischer Signale und Elemente der Informationsübertragung eingegangen wird, liegt der erste Schwerpunkt der Vorlesung auf der Pegelrechnung (Kap. 2). Dabei werden sowohl leitungsgebundene als auch drahtlose Übertragung mit Grundlagen der Antennenabstrahlung behandelt. Die erlernten Grundlagen werden abschließend für unterschiedliche Anwendungen, z.B. für ein TV-Satellitenempfangssystem betrachtet.</p> <p>Block 2: Kap. 3 beinhaltet Signalverzerrungen und Störungen, insbesondere thermisches Rauschen. Hierbei werden rauschende Zweitore und ihre Kettenschaltung, verlustbehaftete Netzwerke, die Antennen-Rauschtemperatur sowie die Auswirkungen auf analoge und digitale Signale behandelt.. Dieser Block schließt mit einer grundlegenden informationstheoretischen Betrachtung und mit der Kanalkapazität eines gestörten Kanals ab. Im nachfolgenden Kap. 4 werden einige grundlegende Verfahren zur störungsarmen Signalübertragung vorgestellt.</p> <p>Block 3: Kap. 5 beinhaltet eine Einführung in die analoge Modulation eines Pulsträgers (Pulsamplituden-Pulsdauer- und Pulswinkelmodulation), bei der die ideale, aber auch die reale Signalabtastung im Vordergrund steht. Sie wird in Kap. 6 auf die digitale Modulation im Basisband anhand der Pulsmodulation (PCM) erweitert. Schwerpunkt ist die Quantisierung und die Analog-Digital-Umsetzung. Neben der erforderlichen Bandbreite erfolgt die Bestimmung der Bitfehlerwahrscheinlichkeit und der Fehlerwahrscheinlichkeit des PCM-Codewortes. Daran schließt sich PCM-Zeitmultiplex mit zentraler und getrennter Codierung an.</p> <p>Block 4: Kap. 7 behandelt die Grundlagen der Multiplex- und RF-Modulationsverfahren und der hierzu erforderlichen Techniken wie Frequenzumsetzung, -vervielfachung und Mischung. Abschließend werden unterschiedliche Empfängerprinzipien, die Spiegelfrequenzproblematik beim Überlagerungsempfänger und exemplarisch amplitudenmodulierte Signale erläutert. Die digitale Modulation eines harmonischen Trägers (Kap. 8) bildet die Basis zum Verständnis einer intersymbolinterferenzfreien bandbegrenzten Übertragung, signalangepassten Filterung und der binären Umtastung eines sinusförmigen Trägers in Amplitude (ASK), Phase (PSK) oder Frequenz (FSK). Daraus wird die höherstufige Phasenumtastung (M-PSK, M-QAM) abgeleitet. Ein kurzer Ausblick auf die Funktionsweise der Kanalcodierung und des Interleavings komplettiert die Vorlesung (Kap. 9). Zur Demonstration und Verstärkung der Vorlesungsinhalte werden einige kleine Versuche vorgeführt.</p>				
<b>2</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Studenten verstehen die wesentlichen Grundlagen der Nachrichtentechnik (Physical Layer): die Signalübertragung von der Quelle zur Senke, mögliche Übertragungsverfahren, Störungen der Signale bei der Übertragung, Techniken zu deren Unterdrückung oder Reduktion.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Deterministische Signale und Systeme</p>				
<b>4</b>	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul>				

5	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)		
6	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, Wi-ETiT		
7	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>		
8	<b>Literatur</b> Vollständiges Skript und Literatur: Pehl, E.: Digitale und analoge Nachrichtenübertragung, Hüthig, 1998; Meyer, Martin: Kommunikationstechnik, Vieweg, 1999; Stanski, B.: Kommunikationstechnik; Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. B.G. Teubner 1996; Mäusl, R.: Digitale Modulationsverfahren. Hüthig Verlag 1995; Haykin, S.: Communication Systems. John Wiley 1994; Proakis, J., Salehi M.: Communication Systems Engineering. Prentice Hall 1994; Ziemer, R., Peterson, R.: Digital Communication. Prentice Hall 2001; Cheng, D.: Field and Wave Electromagnetics, Addison-Wesley 1992.		
<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-jk-1010-vl	<b>Kursname</b> Nachrichtentechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby		<b>Lehrform</b> Vorlesung
			<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-jk-1010-ue	<b>Kursname</b> Nachrichtentechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby		<b>Lehrform</b> Übung
			<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Physik für ET I					
<b>Modul-Nr.</b> 05-91-1024	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Mechanik: Grundgesetze, Kraft, Impuls, Arbeit, Energie, Stoßprozesse, Mechanik starrer Körper Schwingungen und Wellen in der Mechanik				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden * wissen grundlegende Begriffe, experimentelle Methoden und theoretische Konzepte der klassischen Mechanik einschließlich von Schwingungen und Wellen in der Mechanik, * können physikalische Denkweisen in der Beschreibung mechanischer Probleme nachvollziehen, verstehen und einordnen. * können diese Grundkenntnisse auf konkrete Problemstellungen der Mechanik und von Schwingungen und Wellen anwenden, selbstständig Lösungsansätze entwickeln und sie quantitativ durchführen und * können mit diesen Grundkenntnissen Naturphänomene und technische Anwendungen in der Mechanik und hinsichtlich mechanischer Schwingungen und Wellen erklären.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc. ETIT, Pflichtveranstaltung				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> E.Hering, R. Martin und M.Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley VCH Giancoli, Physik, Pearson P. Tipler, G. Mosca, M. Basler, R. Dohmen, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Lindner, Physik für Ingenieure, Hanser				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-11-0054-vl	<b>Kursname</b> Physik für ET I			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-13-0054-ue	<b>Kursname</b> Physik für ET I			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Physik für ET II					
<b>Modul-Nr.</b> 05-91-1025	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Grundbegriffe der Thermodynamik: Temperatur, 1. Hauptsatz, Wärmetransport Elektrisches u. magnetisches Feld, Materie im Feld Optik: geometrische Optik, Grundlagen der Wellen- und Quantenoptik, Laser Grundlagen der modernen Physik: Quantenphysik, Unschärferelation, Aufbau von Atomen und Festkörpern				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden * wissen grundlegende Begriffe, experimentelle Methoden und theoretische Konzepte der klassischen und modernen Physik in Thermodynamik, bezüglich elektrischer und magnetischer Felder, Optik und der Struktur der Materie, * können physikalische Denkweisen (Symmetrien, Analogien zwischen unterschiedlichen Phänomenen) in diesen Themenfeldern sowie mit Bezug auf die Inhalte von Physik für ET I nachvollziehen, verstehen und einordnen. * können diese Grundkenntnisse auf konkrete Problemstellungen anwenden, selbstständig Lösungsansätze entwickeln und sie quantitativ durchführen * können mit diesen Grundkenntnissen Naturphänomene und technische Anwendungen erklären.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Die im Modul Physik für ET I erworbenen Qualifikationen				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc. ETIT Pflichtmodul				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> E.Hering, R. Martin und M.Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley VCH Giancoli, Physik, Pearson P. Tipler, G. Mosca, M. Basler, R. Dohmen, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Lindner, Physik für Ingenieure, Hanser				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-11-0055-vl	<b>Kursname</b> Physik für ET II			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-13-0055-ue	<b>Kursname</b> Physik für ET II			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Rechnersysteme I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-hb-1020	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Befehlssatzklassen von Prozessoren, Speicher-organisation und Laufzeitverhalten, Prozessorverhalten und -Struktur, Pipelining, Parallelismus auf Befehlsebene, Multiskalare Prozessoren, VLIW-Prozessoren, Gleitkommadarstellung, Speichersysteme, Cacheorganisation, virtuelle Adressierung, Benchmarking und Leistungsbewertung, Systemstrukturen und Bussysteme, Peripheriegeräte				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende haben nach Besuch dieser Vorlesung ein Verständnis des Aufbaus und der Organisationsprinzipien moderner Prozessoren, Speicher- und Bussysteme erlangt. Sie wissen, wie Konstrukte von Programmiersprachen wie z.B. Unterprogrammgesprünge durch Maschinenbefehle implementiert werden. Sie kennen Leistungsmaße für Rechner und können Rechnersysteme analysieren und bewerten. Sie können die Abläufe bei der Befehlsverarbeitung in modernen Prozessoren nachvollziehen. Sie können den Einfluss der Speicherhierarchie auf die Verarbeitungszeit von Programmen abschätzen. Sie kennen die Funktionsweise von Prozessor- und Feldbussen und können hierfür wesentliche Parameter berechnen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Besuch der Vorlesung „Logischer Entwurf“ bzw. Grundkenntnisse in Digitaltechnik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Harris & Harris: Digital Design and Computer Architecture Hennessy/Patterson: Computer architecture - a quantitative approach				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hb-1020-vl	<b>Kursname</b> Rechnersysteme I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hb-1020-ue	<b>Kursname</b> Rechnersysteme I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1



<b>Modulname</b> Software-Engineering - Einführung					
<b>Modul-Nr.</b> 18-su-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Lehrveranstaltung bietet eine Einführung in das gesamte Feld der Softwaretechnik. Alle Hauptthemen des Gebietes, wie sie beispielsweise der IEEE „Guide to the Software Engineering Body of Knowledge“ auf-führt, werden hier betrachtet und in der not-wendigen Ausführlichkeit untersucht. Die Lehrveranstaltung legt dabei den Schwer-punkt auf die Definition und Erfassung von Anforderungen (Requirements Enginee-ring, Anforderungs-Analyse) sowie den Entwurf von Softwaresystemen (Software-Design). Als Modellie-rungssprache wird UML (2.0) eingeführt und verwendet. Grundlegende Kenntnisse der objektorientierten Programmierung (in Java) werden deshalb vorausge-setzt. In den Übungen wird ein durchgängiges Beispiel behandelt (in ein technisches System eingebettete Soft-ware), für das in Teamarbeit Anforderungen aufgestellt, ein Design festgelegt und schließlich eine prototy-pische Implementierung realisiert wird.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Lehrveranstaltung vermittelt an praktischen Beispielen und einem durchgängigen Fallbeispiel grund-legende Software-Engineering-Techniken, also eine ingenieurmäßige Vorgehensweise zur zielgerichteten Entwicklung von Softwaresystemen. Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, die Anforde-rungen an ein Software-System systematisch zu erfassen, in Form von Model-len präzise zu dokumentieren sowie das Design eines gegebenen Software-Systems zu verstehen und zu verbessern.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> solide Kenntnisse einer objektorientierten Programmiersprache (bevorzugt Java)				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc iST, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <a href="http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se-i-v/">www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se-i-v/</a>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-su-1010-vl	<b>Kursname</b> Software-Engineering - Einführung			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-su-1010-ue	<b>Kursname</b> Software-Engineering - Einführung			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr, M.Sc. Lars Fritsche			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Softwarepraktikum					
<b>Modul-Nr.</b> 18-st-1020	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Lehrveranstaltungen behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor- und Nachteile von Arbeitsteilung in der Softwareentwicklung</li> <li>• leichtgewichtiger Softwareentwicklungsprozess eXtreme Programming (XP)</li> <li>• Vertiefung von OO-Programmierenkenntnissen und Coding-Standards mit Java</li> <li>• Dokumentieren von Software mit JavaDoc,</li> <li>• Grundkenntnisse der Entwicklungsumgebung Eclipse,</li> <li>• Regressionstestmethoden (JUnit-Rahmenwerk)</li> <li>• Einführung in / Wiederholung von Datenstrukturen und Algorithmen</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Teilnehmende Studierende vertiefen Ihre in Allgemeine Informatik erworbenen Fähigkeiten zur Softwareentwicklung (Programmierung). Hierbei wird der Schwerpunkt von der Lösung kleiner, in sich abgeschlossener und exakt definierter Programmierarbeiten hin in Richtung „reale“ Softwareentwicklung verlagert. Vermittelt werden Fähigkeiten zur Zusammenarbeit im Team und zur systematischen Weiterentwicklung eines vorgegebenen Softwaresystems (Rahmenwerks). Mit dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums verfügen die Teilnehmer über die Fähigkeiten zur ordnungsgemäßen Implementierung, Test und Dokumentation kleinerer Softwaresysteme und besitzen das Verständnis für die Notwendigkeit des Einsatzes umfassender Software-Engineering-Techniken für die Entwicklung großer Software-Systeme.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundkenntnisse der Programmiersprache Java (wie in Allgemeine Informatik I und II vermittelt). Windows-Account des ETiT PC-Pools				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <a href="http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sp/">www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sp/</a>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-st-1020-pr	<b>Kursname</b> Softwarepraktikum			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke			<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 3

---

### 3.2.3 DT - Spezialisierung

---

#### 3.2.3.1 DT - Vorlesungen (offener Wahlkatalog)

---

<b>Modulname</b> Informationsmanagement					
<b>Modul-Nr.</b> 20-00-0015	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. phil. nat. Marc Fischlin		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b>				

	<p>Grundkonzepte des Informationsmanagement:  Konzepte von Informationssystemen  Informationsspeicherung/abfrage, Suchen, Durchstöbern, deklarativer Zugriff und Zugriff über explizite Navigation  Qualitätsmerkmale:  Konsistenz, Skalierbarkeit, Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit  Datenmodellierung:  Konzeptuelle Datenmodelle (ER / UML Strukturdiagramme)  Konzeptueller Entwurf  Operationale Modelle (relationales Modell)  Abbildung vom konzeptuellen auf das operationale Modell  Relationales Modell:  Operatoren  Relationale Algebra  Relationale Kalküle  Auswirkungen auf Abfragesprachen basierend auf relationaler Algebra und relationalen Kalkülen  Entwurfstheorie und Normalisierung  Abfragesprachen:  SQL (im Detail)  QBE, Xpath (übersichtsartig)  Speichermedien:  RAID, SSD  Zwischenspeicherung und Caching  Implementierung relationaler Operatoren:  Implementierungsalgorithmen  Kostenfunktionen  Abfrageoptimierung:  Heuristische Abfrageoptimierung  Kostenbasierte Abfrageoptimierung  Transaktionsverarbeitung:  Flache Transaktionen  Nebenläufigkeitssteuerung und Korrektheitskriterien:  Serialisierbarkeit, Wiederherstellbarkeit, ACA, Striktheit  Isolationsgrade  Lock-basierte Ablaufplanung, 2PL  Multiversionen zur Kontrolle der Nebenläufigkeit  Optimistische Ablaufplanung  Logging  Zwischenstände (Checkpointing)  Wiederherstellung / Neustart  Aktuelle Trends im Bereich Informationsmanagement:  Hauptspeicherdatenbanken  Spaltenbasierte Datenhaltung  NoSQL</p>
2	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>  Studierende kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung die Grundlagen des Informationsmanagements. Sie verstehen Techniken zum Aufbau von Informationsmanagementsystemen und können diese Modelle, Algorithmen und Sprachen anwenden, um selbständig Informationsmanagementsysteme zu benutzen bzw. (Teile davon) zu erstellen. Sie können die Qualität der Systeme in verschiedenen Gütemaßen bewerten.</p>
3	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>  Empfohlen:  Erfolgreicher Besuch der Vorlesungen „Funktionale und Objektorientierte Programmierkonzepte“ und „Algorithmen und Datenstrukturen“ bzw. entsprechende Kenntnisse aus anderen Studiengängen</p>
4	<p><b>Prüfungsform</b></p>

	Bausteinbegleitende Prüfung:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>[20-00-0015-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)</li> </ul>		
<b>5</b>	<b>Benotung</b>		
	Bausteinbegleitende Prüfung:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>[20-00-0015-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>		
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>		
	B.Sc. Informatik		
	B.Sc. Wirtschaftsinformatik		
	B.Sc. Psychologie in IT		
	Joint B.A. Informatik		
	B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik		
	M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik		
	Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.		
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>		
	In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25 (2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 30.3.2017 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann.		
<b>8</b>	<b>Literatur</b>		
	Wird jeweils aktuell bekanntgegeben, Beispiele sind		
	Haerder, Rahm, „Datenbanksysteme - Konzepte und Techniken der Implementierung“, Springer 1999		
	Elmasri, R., Navathe, S. B.: Fundamentals of Database Systems, 3rd. ed., Redwood City, CA: Benjamin/Cummings		
	Ullman, J. D.: Principles of Database and Knowledge-Base Systems, Vol. 1 Computer Science		
<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b>	<b>Kursname</b>	
	20-00-0015-iv	Informationsmanagement	
	<b>Dozent</b>		
		<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
		Integrierte Ver- anstaltung	3

<b>Modulname</b> Architekturen und Entwurf von Rechnersystemen					
<b>Modul-Nr.</b> 20-00-0012	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. phil. nat. Marc Fischlin		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technologische Grundlagen und Trends der Mikroelektronik</li> <li>- Entwurfsflüsse für mikroelektronische Systeme</li> <li>- Beschreibung von Hardware-Systemen</li> <li>- Charakteristika von Rechnersystemen</li> <li>- Architekturen für parallele Ausführung</li> <li>- Speichersysteme</li> <li>- Heterogene Systems-on-Chip</li> <li>- On-Chip und Off-Chip Kommunikationsstrukturen</li> <li>- Aufbau eingebetteter Systeme, z.B. im Umfeld von Cyber-Physical Systems</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung funktionale und nichtfunktionale Anforderungen an heterogene diskrete und integrierte Rechnersysteme. Sie verstehen Techniken zum Aufbau solcher Systeme und können Entwurfsverfahren und -werkzeuge anwenden, um selbständig mit Hilfe der Techniken Rechner(teil)systeme zu konstruieren, die gegebene Anforderungen erfüllen. Sie können die Qualität der Systeme in verschiedenen Gütemaßen bewerten.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Empfohlen: Erfolgreicher Besuch der Vorlesungen „Digitaltechnik“ und „Rechnerorganisation“ bzw. entsprechende Kenntnisse aus anderen Studiengängen				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [20-00-0012-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [20-00-0012-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B.Sc. Informatik B.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik B.Sc. Informationssystemtechnik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Literaturempfehlungen werden kontinuierlich aktualisiert, Beispiele für verwendete Literatur könnten sein: Nikhil/Czeck: Bluespec by Example Arvind/Nikhil/Emer/Vijayaraghavan: Computer Architecture: A Constructive Approach Hennessy/Patterson: Computer Architecture – A Quantitative Approach Crockett/Elliott/Enderwitz/Stewart: The Zynq Book Flynn/Luk: Computer System Design Sass/Schmidt: Embedded Systems Design				

---

Enthaltene Kurse			
	<b>Kurs-Nr.</b> 20-00-0012-iv	<b>Kursname</b> Architekturen und Entwurf von Rechnersystemen	
	<b>Dozent</b>		<b>Lehrform</b> Integrierte Ver- anstaltung
			<b>SWS</b> 3

<b>Modulname</b> Computer Netzwerke und verteilte Systeme					
<b>Modul-Nr.</b> 20-00-0016	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. phil. nat. Marc Fischlin		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Übersichtswissen zu Net-Centric Computing (NCC), einem grundlegenden Aspekt der modernen Informatik; tiefes Verständnis und Kenntnis fundamentaler Konzepte im Teilbereich Rechnernetze; Kenntnis grundlegender Methoden zur Modellierung, Planung und Bewertung von Net-Centric Systems - Grundbegriffe: Dienst, Protokoll, Verbindung, Schichtenmodell - Wichtigste Protokollmechanismen zu Media Access, Routing, Broad—/Multicast - Multimedia Data Handling - Eigenschaften kontinuierlicher Datenströme und deren Verarbeitung - Dienstgüte: Definition und zentrale Mechanismen - Multimedia—Synchronisation: Grundlagen - Kompression: Verfahren; Grundlagen zu Standards(Verweis Auf Weiterführendes)				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> - Überblickswissen über relevante Gebiete und wesentliche Fragestellungen des Net-Centric Computing (NCC); - Reproduzierbares und tiefes Verständnis elementarer Protokolle und Verfahren und deren Einsatz im Internet; - Anwendbares Methodenwissen zu weit verbreiteten Bestandteilen der Modellierung und des „Engineering“ von NCC-Systemen; NCC wird dabei verstanden als Internettechnologie im weitesten Sinne und umfasst insbesondere die „klassischen“ Bereiche Rechnernetze, Verteilte Systeme, Multimedia und Mobilkommunikation / Mobiles Rechnen sowie die „modernen“ Bereiche Ubiquitous/Pervasive Computing, Peer-to-Peer-Computing und Ambient Intelligence. Die „kanonische“ Vorlesung konzentriert sich auf das Gebiet Rechnernetze, dessen Verständnis grundlegend ist für alle anderen aufgeführten Bereiche; letztere werden in vertiefenden Lehrveranstaltungen des Bereichs Netze und verteilte Systeme thematisiert				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Empfohlen: Funktionale und objektorientierte Programmierkonzepte“, „Algorithmen und Datenstrukturen“, „Betriebssysteme“, „Einführung in den Compilerbau“, „Rechnerorganisation“ und „Systemnahe und parallele Programmierung“.				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>[20-00-0016-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>[20-00-0016-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B.Sc. Informatik B.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik B.Sc. Informationssystemtechnik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				



In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25 (2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 30.3.2017 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann.

<b>8</b>	<p><b>Literatur</b>  Hauptliteratur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A. Tanenbaum, D. Wetherall: Computernetzwerke, 5te Aufl., Pearson Studium 2012</li> <li>- (englisch: Computer Networks, 5th Ed., Prentics Hall 2010)</li> <li>- J. Kurose, K. Ross: Computernetzwerke; Pearson Studium 2012</li> <li>- (ebenfalls auch englisch bei Prentice Hall erhältlich)</li> </ul> <p>Ausgewählte Kapitel aus folgenden Büchern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg: Distributed Systems – Concept and Design, Pearson Studium</li> <li>- G. Krüger, D. Reschke: „Lehr- und Übungsbuch Telematik“</li> <li>- L. Kleinrock: Queueing Systems, vol. 1 (Wiley)</li> <li>- W.R. Stevens: Unix Network Programming, Volume 1: The Sockets Networking API (Addison Wesley)</li> </ul>
----------	---

<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 20-00-0016-iv	<b>Kursname</b> Computer Netzwerke und verteilte Systeme	
	<b>Dozent</b>	<b>Lehrform</b> Integrierte Ver- anstaltung	<b>SWS</b> 3

<b>Modulname</b> Computersystemsicherheit					
<b>Modul-Nr.</b> 20-00-0018	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. phil. nat. Marc Fischlin		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Teil I: Kryptographie - Mathematische Grundlagen der Kryptographie - Schutzziele: Vertraulichkeit, Integrität, Authentizität - Symmetrische und Asymmetrische Kryptographie - Hash-Funktionen und Digitale Signaturen - Protokolle zum Schlüsseltausch Teil II: IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit - Grundlegende Konzepte der IT-Sicherheit - Authentifizierung und Biometrie - Access Control Modelle und Mechanismen - Grundkonzepte der Netzwerksicherheit - Grundkonzepte der Software-Sicherheit - Zuverlässige Systeme: Fehlertoleranz, Redundanz, Verfügbarkeit				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung die wichtigsten Konzepte, Methoden und Modelle im Bereich der Kryptographie und der IT-Sicherheit. Sie verstehen die wichtigsten Methoden, um Software und Hardwaresysteme gegen Angriffe abzusichern und können diese auf konkrete Szenarien anwenden.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0018-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0018-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B.Sc. Informatik B.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik B.Sc. Informationssystemtechnik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25 (2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 30.3.2017 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann.				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> - J. Buchmann, Einführung in die Kryptographie, Springer-Verlag, 2010 - C. Eckert, IT-Sicherheit, Oldenbourg Verlag, 2013 - M. Bishop, Computer Security: Art and Science, Addison Wesley, 2004				
<b>Enthaltene Kurse</b>					

---

	<b>Kurs-Nr.</b> 20-00-0018-iv	<b>Kursname</b> Computersystemsicherheit		
	<b>Dozent</b>		<b>Lehrform</b> Integrierte Ver- anstaltung	<b>SWS</b> 3

<b>Modulname</b>					
Informationsmanagement					
<b>Modul-Nr.</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotsturnus</b>
20-00-0015	5 CP	150 h	105 h	1	Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b>			<b>Modulverantwortliche Person</b>		
Deutsch			Prof. Dr. phil. nat. Marc Fischlin		
<b>1</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p>Grundkonzepte des Informationsmanagement:  Konzepte von Informationssystemen  Informationsspeicherung/abfrage, Suchen, Durchstöbern, deklarativer Zugriff und Zugriff über explizite Navigation  Qualitätsmerkmale:  Konsistenz, Skalierbarkeit, Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit  Datenmodellierung:  Konzeptuelle Datenmodelle (ER / UML Strukturdiagramme)  Konzeptueller Entwurf  Operationale Modelle (relationales Modell)  Abbildung vom konzeptuellen auf das operationale Modell  Relationales Modell:  Operatoren  Relationale Algebra  Relationale Kalküle  Auswirkungen auf Abfragesprachen basierend auf relationaler Algebra und relationalen Kalkülen  Entwurfstheorie und Normalisierung  Abfragesprachen:  SQL (im Detail)  QBE, Xpath (übersichtsartig)  Speichermedien:  RAID, SSD  Zwischenspeicherung und Caching  Implementierung relationaler Operatoren:  Implementierungsalgorithmen  Kostenfunktionen  Abfrageoptimierung:  Heuristische Abfrageoptimierung  Kostenbasierte Abfrageoptimierung  Transaktionsverarbeitung:  Flache Transaktionen  Nebenläufigkeitssteuerung und Korrektheitskriterien:  Serialisierbarkeit, Wiederherstellbarkeit, ACA, Striktheit  Isolationsgrade  Lock-basierte Ablaufplanung, 2PL  Multiversionen zur Kontrolle der Nebenläufigkeit  Optimistische Ablaufplanung  Logging  Zwischenstände (Checkpointing)  Wiederherstellung / Neustart  Aktuelle Trends im Bereich Informationsmanagement:  Hauptspeicherdatenbanken  Spaltenbasierte Datenhaltung  NoSQL</p>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				

	Studierende kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung die Grundlagen des Informationsmanagements. Sie verstehen Techniken zum Aufbau von Informationsmanagementsystemen und können diese Modelle, Algorithmen und Sprachen anwenden, um selbständig Informationsmanagementsysteme zu benutzen bzw. (Teile davon) zu erstellen. Sie können die Qualität der Systeme in verschiedenen Gütemaßen bewerten.		
3	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Empfohlen: Erfolgreicher Besuch der Vorlesungen „Funktionale und Objektorientierte Programmierkonzepte“ und „Algorithmen und Datenstrukturen“ bzw. entsprechende Kenntnisse aus anderen Studiengängen		
4	<b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>[20-00-0015-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)</li> </ul>		
5	<b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>[20-00-0015-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>		
6	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B.Sc. Informatik B.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.		
7	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25 (2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 30.3.2017 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann.		
8	<b>Literatur</b> Wird jeweils aktuell bekanntgegeben, Beispiele sind Haerder, Rahm, „Datenbanksysteme - Konzepte und Techniken der Implementierung“, Springer 1999 Elmasri, R., Navathe, S. B.: Fundamentals of Database Systems, 3rd. ed., Redwood City, CA: Benjamin/Cummings Ullman, J. D.: Principles of Database and Knowledge-Base Systems, Vol. 1 Computer Science		
<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 20-00-0015-iv	<b>Kursname</b> Informationsmanagement	
	<b>Dozent</b>		<b>Lehrform</b> Integrierte Veranstaltung <b>SWS</b> 3

<b>Modulname</b> Serious Games					
<b>Modul-Nr.</b> 20-00-0366	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch und Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Bernt Schiele		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Einführung in die Thematik „Serious Games“: wissenschaftlich-technische Grundlagen, Anwendungsgebiete und Trends. Die Einzelthemen umfassen unter anderem: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Einführung in Serious Games</li> <li>* Game Development, Game Design</li> <li>* Game Technology, Tools und Engines</li> <li>* Personalisierung und Adaption</li> <li>* Interactive Digital Storytelling</li> <li>* Authoring und Content Generation</li> <li>* Multiplayer Games</li> <li>* Game Interfaces und Sensor Technology</li> <li>* Effects, Affects und User Experience</li> <li>* Mobile Games</li> <li>* Serious Games Anwendungsbereiche und Best-Practice Beispiele</li> </ul> Die Übungen enthalten Theorie- und Praxisanteile. Dabei wird die Verwendung einer Game Engine gelehrt.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Nach erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesung können die Studierenden das Konzept von „Serious Games“ erklären und in verschiedene Anwendungsbereiche (wie Bildung und Gesundheit) transferieren. Sie können das allgemeine Vorgehen bei der Entwicklung von Computerspielen beschreiben und können grundsätzliche Prinzipien des Game Designs, der Personalisierung / Adaption und des Interactive Digital Storytellings anwenden. Außerdem können sie weitere aktuelle Fragestellungen sowie deren Lösungen aus dem Bereich Serious Games skizzieren.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [20-00-0366-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [20-00-0366-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				

	In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25 (2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 30.3.2017 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann.		
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.		
<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 20-00-0366-iv	<b>Kursname</b> Serious Games	
	<b>Dozent</b>	<b>Lehrform</b> Integrierte Ver- anstaltung	<b>SWS</b> 4

<b>Modulname</b> Modellierung, Spezifikation und Semantik					
<b>Modul-Nr.</b> 20-00-0013	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. phil. nat. Marc Fischlin		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> - Einführung in die Modellierung mit logischen und algebraischen Konzepten - Interpretation und Adäquatheit formaler Modelle - strukturiertes Vorgehen bei der Modellierung und Umgang mit Entwurfsentscheidungen - Abstraktion, Verfeinerung, Komposition und Zerlegen von Modellen - Syntax und operationale Semantik von Programmiersprachen - elementare Beweistechniken und deren Verwendung - Einführung in Spezifikationsprachen - Syntax und denotationale Semantik von Spezifikationsprachen - Modellierung von Kommunikation und Koordination in nebenläufigen Systemen - Klassifikation von Systemeigenschaften				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung kennen Studierende grundlegende Konzepte aus den Bereichen Modellierung, Spezifikation und Semantik. Sie können Prädikatenlogik und algebraische Konzepte zur Formalisierung von informell gegebenen Sachverhalten verwenden. Sie können formale Modelle schrittweise erstellen, mit den dabei notwendigen Entwurfsentscheidungen umgehen und während der Modellierung als Hilfestellung auch informelle Notationen und Graphiken sinnvoll einsetzen. Sie kennen eine Auswahl relevanter, formaler Spezifikationsprachen und können mindestens eine solche Sprache einsetzen. Sie verstehen die Trennung zwischen Syntax und Semantik formaler Sprachen und können sowohl Aussagen über Ausdrücke in formalen Sprachen als auch einfache Metaaussagen über Programmier- und Spezifikationsprachen beweisen. Sie können Systemanforderungen als Prädikate formalisieren und die Angemessenheit solcher Formalisierungen beurteilen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Empfohlen: Fähigkeit mit formalen Sprachen und Kalkülen umzugehen und grundlegende Logikkenntnisse, z.B. durch Besuch der Pflichtveranstaltungen "Automaten, formale Sprachen und Entscheidbarkeit" und "Aussagen- und Prädikatenlogik"				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>[20-00-0013-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>[20-00-0013-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B.Sc. Informatik B.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25 (2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 30.3.2017 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann.				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				



U. Kastens, H. Kleine Büning: Modellierung - Grundlagen und formale Methoden, Hanser  
 G. Winskel: The Formal Semantics of Programming Languages, MIT Press  
 C. A. R. Hoare: Communicating Sequential Processes, Prentice-Hall  
 Die Literaturempfehlungen werden kontinuierlich aktualisiert.

**Enthaltene Kurse**

<b>Kurs-Nr.</b> 20-00-0013-iv	<b>Kursname</b> Modellierung, Spezifikation und Semantik		
<b>Dozent</b>		<b>Lehrform</b> Integrierte Ver- anstaltung	<b>SWS</b> 3

<b>Modulname</b> Modellbildung und Simulation von elektrischen Schaltungen					
<b>Modul-Nr.</b> 18-sc-2010	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch und Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Sebastian Schöps		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Lehrveranstaltung behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltungen als gerichtete Graphen</li> <li>• Die modifizierte Knoten- und Schleifenanalyse</li> <li>• Fluss- und ladungsorientierte Formulierungen</li> <li>• Differential-algebraische Gleichungen</li> <li>• Lineare Gleichungssystemlöser</li> <li>• Numerische Lösung nichtlinearer Systeme</li> <li>• Zeitbereichsverfahren</li> <li>• Frequenzbereichslösung</li> <li>• Implementierung der Verfahren</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen die theoretischen und numerischen Grundlagen der Schaltungssimulation und wie die Gleichungen aus den Maxwellschen Gleichungen hergeleitet werden. Die Eigenschaften von Schaltungen sind graphentheoretisch verstanden. Die dünnbesetzten Gleichungssysteme, insbesondere die der fluss-ladungsorientierten modifizierte Knotenanalyse, können aufgestellt werden. Um diese Systeme zu lösen, sind verschiedene numerische Methoden für die Schaltungssimulation relevant wie lineare Gleichungssystemlöser (direkte und iterative), die numerische Lösung nichtlinearer Systeme und implizite Zeitintegrationsverfahren. Mathematische Konzepte wie Stabilität, Konvergenzordnung oder Komplexität der Verfahren sind bekannt und können genutzt werden, um die Vor- und Nachteile der verschiedenen Methoden einzuschätzen. Die Studierenden können dank dieser Verfahren einen eigenen Schaltungssimulator programmieren, der die Zeitbereichs- und die Frequenzbereichslösung von Schaltungen berechnen kann.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> 18-hs-1070 Elektrotechnik und Informationstechnik I 18-gt-1020 Elektrotechnik und Informationstechnik II 20-00-0304 Allgemeine Informatik I 04-00-0112 Mathematik IV				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 20 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B.Sc. / M.Sc. etit: CED, DT, B.Sc. / M.Sc. WI-etit: CED, DT, B.Sc. MEC, MSc iCE				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Notenverbesserung von 0,4 durch Einreichen der richtig programmierten Übungsmodule.				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				

Vertiefende Literatur:

- L. W. Nagel, "SPICE2: A computer program to simulate semiconductor circuits", University of Berkeley, Tech. Rep., 1975.
- C.-W. Ho, A. E. Ruehli, and P. A. Brennan, "The modified nodal approach to network analysis", IEEE Trans. Circ. Syst., vol. 22, no. 6, pp. 504–509, Jun. 1975.
- J. Vlach, K. Singhal, Computer methods for circuit analysis and design. New York : Van Nostrand Reinold, 1983.

**Enthaltene Kurse**

	<b>Kurs-Nr.</b> 18-sc-2010-vl	<b>Kursname</b> Modellbildung und Simulation von elektrischen Schaltungen		
	<b>Dozent</b>		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-sc-2010-ue	<b>Kursname</b> Modellbildung und Simulation von elektrischen Schaltungen		
	<b>Dozent</b>		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

### 3.2.3.2 DT - Praktika und Proseminare (offener Wahlkatalog)

<b>Modulname</b> Elektronik-Praktikum					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1030	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Praktische Versuche in den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalschaltungen: FPGA-Programmierung;</li> <li>• Analogschaltungen: Grundlegende Blöcke, Verstärker, Operationsverstärker, Filter und Demodulatoren</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Ein Student kann nach absolviertem Praktikum 1. Messungen im Zeit- und Frequenzbereich mit Hilfe eines Oszilloskops an Operationsverstärkerschaltungen durchführen, 2. eine Ampelsteuerung mit Hilfe eines Zustandsdiagramms entwerfen und mit Hilfe eines FPGAs zu realisieren,				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagen der Elektrotechnik; Paralleler Besuch der Vorlesung „Elektronik“				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, Klausur, Dauer: 60 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, WI-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Versuchsanleitungen; Skriptum zur Vorlesung „Elektronik“; Richard Jaeger: Microelectronic Circuit Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1011-pr	<b>Kursname</b> Elektronik-Praktikum			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, M.Sc. Ferdinand Keil			<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1030-ev	<b>Kursname</b> Elektronik-Praktikum - Einführungsveranstaltung			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			<b>Lehrform</b> Einführungsveranstaltung	<b>SWS</b> 0

<b>Modulname</b> C/C++ Programmierpraktikum					
<b>Modul-Nr.</b> 18-su-1030	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 45 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die sechs Praktikumstage werden in zwei Abschnitte unterteilt. In den ersten vier Tagen des Praktikums werden durch praktische Aufgaben und Vorträge die Grundkonzepte der Programmiersprachen C und C++ vermittelt. Sämtliche Aspekte werden durch ausgedehnte praktische Arbeiten unter Aufsicht am Rechner vertieft. Aufbauend auf den grundlegenden Sprachkonstrukten werden manuelle Speicherverwaltung und dynamische Datenstrukturen, sowohl unter prozeduralen als auch unter objektorientierten Aspekten, behandelt. Der objektorientierte Ansatz wird ausgedehnt behandelt durch Mehrfachvererbung, Polymorphie und parametrische Polymorphie. In den letzten beiden Tagen des Praktikums geht es um die Programmierung eines Microcontrollers in der Programmiersprache C inklusive der Möglichkeit zur Programmierung einer verteilten Anwendung (via CAN-Bus).				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studenten erwerben während des Praktikums Kenntnisse der grundlegenden Sprachkonstrukte von C und C++. Dabei wird sowohl der prozedurale als auch der objektorientierte Programmierstil betont sowie besonderer Wert auf das Erlernen von Konzepten der hardwarenahe Programmierung gelegt. Es wird ein Gespür für die Gefahren im Umgang mit der Sprache insbesondere bei der Entwicklung eingebetteter Systemsoftware vermittelt und es werden geeignete Lösungen zu ihrer Vermeidung verinnerlicht.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Java-Kenntnisse				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc iST, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <a href="http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/aktuelle-veranstaltungen/c-und-c-p">http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/aktuelle-veranstaltungen/c-und-c-p</a>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-su-1030-pr	<b>Kursname</b> C/C++ Programmierpraktikum			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 3

<b>Modulname</b> Digitaltechnisches Praktikum					
<b>Modul-Nr.</b> 18-hb-1030	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 45 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das MP3-Verfahren zur Kodierung von Audio-Signalen</li> <li>• Analyse der Verfahrensschritte bzgl. verwendeter Algorithmen</li> <li>• Analyse der Verfahrensschritte bzgl. zwischenspeichernder Daten</li> <li>• Entwurf und Konfiguration des Datenpfades zur Realisierung der Verfahrensschritte</li> <li>• Simulation auf funktionaler Ebene und mit Annotation des Zeitverhaltens</li> <li>• Überprüfung der Randbedingungen</li> <li>• Testen der fertigen Hardware mit allen relevanten MP3-Varianten (Short- und Long-Frames)</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Lehrveranstaltung komplexe Verfahren auf eine digitale Zielarchitektur von Hand abbilden. Sie beherrschen die Werkzeuge zur Umsetzung ihrer Lösung auf ein FPGA. Sie kennen Strategien zur systematischen Suche nach Fehlern. Sie können einen Entwurf durch Simulation explorieren.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Besuch der Vorlesung Logischer Entwurf oder Grundkenntnisse im Entwurf digitaler Schaltungen				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hb-1030-pr	<b>Kursname</b> Digitaltechnisches Praktikum			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger			<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 3

<b>Modulname</b> Praktikum Multimedia Kommunikation I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-sm-1020	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 45 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch und Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Der Kurs bearbeitet aktuelle Entwicklungsthemen aus dem Bereich der Multimedia Kommunikationssysteme. Neben einem generellen Überblick wird ein tiefgehender Einblick in ein spezielles Entwicklungsgebiet vermittelt. Die Themen bestimmen sich aus den spezifischen Arbeitsgebieten der Mitarbeiter und vermitteln technische und einleitende wissenschaftliche Kompetenzen in einem oder mehreren der folgenden Gebiete: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzwerk und Verkehrsplanung und Analyse</li> <li>• Leistungsbewertung von Netzwerk-Anwendungen</li> <li>• Diskrete Event-basierten Simulation von Netzdiensten</li> <li>• Protokolle für mobile Ad hoc Netze / Sensor Netze</li> <li>• Infrastrukturnetze zur Mobilkommunikation / Mesh-Netze</li> <li>• Kontext-abhängige/bezogene Kommunikation und Dienste</li> <li>• Peer-to-Peer Systeme und Architekturen</li> <li>• Verteil-/ und Managementsysteme für Multimedia-/e-Learning-Inhalte</li> <li>• Multimedia Authoring- und Re-Authoring Werkzeuge</li> <li>• Web Service Technologien und Service-orientierte Architekturen</li> <li>• Anwendungen für Verteilte Geschäftsprozesse</li> <li>• Ressourcen-basiertes Lernen</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Fähigkeit einfache Probleme im Bereich der Multimedia Kommunikation lösen zu können. Erworbene Kompetenzen sind unter anderem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design einfacher Kommunikationsanwendungen und Protokolle</li> <li>• Implementierung und Testen von Software Komponenten für Verteilten Systeme</li> <li>• Anwendung von Objekt-Orientierten Analyse und Design Techniken</li> <li>• Präsentation von Projektfortschritten und -ergebnissen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Das Interesse grundlegenden Themen aktueller Kommunikations- und Multimedia Technologien zu erkunden. Außerdem erwarten wir: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfahrungen in der Programmierung mit Java/C# (C/C++)</li> <li>• Kenntnisse in Computer Kommunikationsnetzen. Die Vorlesungen Kommunikationsnetze I und/oder Net Centric Systems werden empfohlen.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc/MSc iST, MSc MEC, Wi-CS, Wi-ETiT, BSc/MSc CS				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				

Die Literatur besteht aus einer Auswahl an Fachartikeln zu den einzelnen Themen. Als Ergänzung wird die Lektüre ausgewählte Kapitel aus folgenden Büchern empfohlen:

- Andrew Tanenbaum: „Computer Networks“. Prentice Hall PTR (ISBN 0130384887)
- Christian Ullenboom: "Java ist auch eine Insel: Programmieren mit der Java Standard Edition Version 5 / 6"(ISBN-13: 978-3898428385)
- Kent Beck: „Extreme Programming Explained - Embrace Changes"(ISBN-13: 978-0321278654)

**Enthaltene Kurse**

<b>Kurs-Nr.</b> 18-sm-1020-pr	<b>Kursname</b> Praktikum Multimedia Kommunikation I		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz, M.Sc. Daniel Bischoff, M.Sc. Tim Steuer		<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 3



<b>Modulname</b> Projektseminar Rechnersysteme					
<b>Modul-Nr.</b> 18-hb-1040	<b>Kreditpunkte</b> 9 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 270 h	<b>Selbststudium</b> 210 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Einarbeiten in ein forschungsorientiertes Thema aus dem Gebiet der Rechnersysteme unter Anleitung und im Team einschließlich einer schriftlichen Ausarbeitung und eines Vortrags zu dem Thema. Erarbeiten einer Lösung zu einem gestellten Projektthema.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende haben nach Besuch der Lehrveranstaltung gelernt, wie man sich grundlegendes Wissen (Literatur, Terminologie) auf einem forschungsorientierten Thema erwirbt und zusammenfassend darstellt. Sie haben gelernt, Lösungsalternativen zu einem gestellten Problem systematisch zu erarbeiten.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Besuch der Vorlesung Logischer Entwurf oder Grundkenntnisse im Entwurf digitaler Schaltungen				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc/MSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hb-1040-pj	<b>Kursname</b> Projektseminar Rechnersysteme			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger			<b>Lehrform</b> Projektseminar	<b>SWS</b> 4

<b>Modulname</b> Projektseminar Energieinformationssysteme					
<b>Modul-Nr.</b> 18-st-1010	<b>Kreditpunkte</b> 9 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 270 h	<b>Selbststudium</b> 210 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Einarbeiten in ein forschungsorientiertes Thema aus dem Gebiet der Energieautomatisierung unter Anleitung (ggfs. im Team) einschließlich einer schriftlichen Ausarbeitung und/oder eines Vortrags zu dem Thema. Erarbeiten einer Lösung zu einem gestellten Projektthema. Weitere Informationen finden Sie hier.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende haben nach Besuch der Lehrveranstaltung gelernt, wie man sich grundlegendes Wissen (Literatur, Terminologie) auf einem forschungsorientierten Thema erwirbt und zusammenfassend darstellt. Sie haben gelernt, Lösungsalternativen zu einem gestellten Problem systematisch zu erarbeiten.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-st-1010-pj	<b>Kursname</b> Projektseminar Energieinformationssysteme			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke			<b>Lehrform</b> Projektseminar	<b>SWS</b> 4

<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-su-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> In diesem Seminar werden von den Studenten wissenschaftliche Ausarbeitungen aus wechselnden Themenbereichen angefertigt. Dies umfasst die Einarbeitung in ein aktuelles Thema der IT-Systementwicklung mit schriftlicher Präsentation in Form einer Ausarbeitung und mündlicher Präsentation in Form eines Vortrages. Die Themen des aktuellen Semesters sind der Webseite der Lehrveranstaltung zu entnehmen <a href="http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sst">www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sst</a> .				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Nach erfolgreicher Absolvierung des Seminars sind die Studenten in der Lage sich in ein unbekanntes Themengebiet einzuarbeiten und dieses nach wissenschaftlichen Aspekten aufzuarbeiten. Die Studenten erlernen die Bearbeitung eines Themas durch Literaturrecherche zu unterstützen und kritisch zu hinterfragen. Weiterhin wird die Fähigkeit erworben, ein klar umrissenes Thema in Form einer schriftlichen Ausarbeitung und in Form eines mündlichen Vortrags unter Anwendung von Präsentationstechniken zu präsentieren.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Allgemeine Informatik I, Software-Praktikum; Software Engineering - Einführung oder vergleichbare Kenntnisse				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, Informatik, iST, Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <a href="http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/proseminar-etit/">http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/proseminar-etit/</a>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-su-1000-ps	<b>Kursname</b> Proseminar ETiT			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			<b>Lehrform</b> Proseminar	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-hb-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Einarbeiten in die Originalliteratur zu einem vorgegebenen Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik, Zusammenfassende schriftliche Darstellung einer Originalarbeit erstellen, Zusammenfassende multimediale Präsentation einer Originalarbeit geben				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Der Student ist in der Lage, wissenschaftliche Texte zu erfassen und zu analysieren, technische Sachverhalte geordnet darzustellen und in strukturierter Weise zu präsentieren. Er kann am Beispiel einer Originalarbeit diese schriftlich korrekt zusammenfassend wiedergeben und deren Inhalte referieren.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hb-1000-ps	<b>Kursname</b> Proseminar ETiT			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger			<b>Lehrform</b> Proseminar	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-st-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Im Proseminar werden die TeilnehmerInnen an die eigenständige Erarbeitung wissenschaftlich/technischer Literatur herangeführt. Die TeilnehmerInnen bearbeiten dabei aktuelle Themen aus der Forschung von EINS unter Anleitung wissenschaftlicher MitarbeiterInnen. Die Themen werden individuell auf den jeweiligen Studentierenden angepasst und dienen in der Regel der Vorbereitung einer Bachelorarbeit. Weitere Informationen finden Sie hier				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Der Student ist in der Lage, wissenschaftliche Texte zu erfassen und zu analysieren, technische Sachverhalte geordnet darzustellen und in strukturierter Weise zu präsentieren. Er kann am Beispiel einer Originalarbeit diese schriftlich korrekt zusammenfassend wiedergeben und deren Inhalte referieren.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-st-1000-ps	<b>Kursname</b> Proseminar ETiT			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke, M.Sc. Christopher Thomas Peter Ripp			<b>Lehrform</b> Proseminar	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch und Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Analyse elektronischer Grundsaltungen, didaktische Aufbereitung und Präsentation anhand ausgewählter Beispiele				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Der Studierende soll basierend auf den in den Vorlesungen „Elektronik“ erworbenen Kenntnissen die Struktur und Funktionsweise Elektronische Grundsaltungen (analog und digital) analysieren und verstehen können.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Elektronik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Werden zu Beginn des Seminars zur Verfügung gestellt und während des Seminars durch Literaturrecherchen ergänzt				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1000-ps	<b>Kursname</b> Proseminar ETiT			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			<b>Lehrform</b> Proseminar	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-sm-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Einarbeiten in die Originalliteratur zu einem vorgegebenen Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik, Zusammenfassende schriftliche Darstellung einer Originalarbeit erstellen, Zusammenfassende multimediale Präsentation einer Originalarbeit geben.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Texte zu erfassen und zu analysieren, technische Sachverhalte geordnet darzustellen und in strukturierter Weise zu präsentieren. Sie können Originalarbeiten eines ausgewählten Themengebiets schriftlich korrekt zusammenfassen, wiedergeben und deren Inhalte referieren.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-sm-1000-ps	<b>Kursname</b> Proseminar ETiT			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz			<b>Lehrform</b> Proseminar	<b>SWS</b> 2

### 3.3 Vertiefung Elektrische Energietechnik (EET)

#### 3.3.1 EET - Grundlagen

<b>Modulname</b> Energietechnik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-bi-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		
<b>1</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p>Es sollen in Form einer Einführung in die Thematik technische Prozesse zur Nutzung der Energie für die menschliche Zivilisation im Allgemeinen, und im Speziellen die grundlegenden Aufgaben und Herausforderungen der elektrischen Energienutzung den Studierenden nahe gebracht werden. Biochemische Energieprozesse wie z. B. der menschliche Stoffwechsel sind daher nicht Thema der Lehrveranstaltung. Zunächst werden die physikalischen Grundlagen zum Begriff „Energie“ wiederholt, und die unterschiedlichen Energieformen mechanischer, thermischer, elektromagnetischer, chemischer und kernphysikalischer Natur für die technische Nutzung der Energie in Form von Wärme, mechanischer Bewegung und Elektrizität erläutert. Danach wird ein Überblick über die Energieressourcen gegeben, ausgehend von der solaren Einstrahlung und ihrer direkten und indirekten Auswirkung wie die solare Wärme und die Luftmassen-, Oberflächengewässer- und Meereswellenbewegung. Weiter werden die auf biochemischem Wege durch Sonneneinstrahlung entstehende Energiequelle der Biomasse und die fossilen Energiequellen Erdöl, Erdgas und Kohle und ihre Reichweite besprochen. Es werden die nuklearen Energiequellen der Kernspaltung (Uranvorkommen) und der Kernfusion (schweres Wasser) und die u. A. auf nuklearen Effekten im Erdinneren beruhende Erdwärme erläutert, sowie die durch planetare Bewegung verursachten Gezeiteneffekte erwähnt. Anschließend wird auf den wachsenden Energiebedarf der rasch zunehmenden Weltbevölkerung eingegangen, und die geographische Verteilung der Energiequellen (Lagerstätten, Anbauflächen, solare Einstrahlung, Windkarten, Gezeitenströme, ...) besprochen. Die sich daraus ergebenden Energieströme über Transportwege wie Pipelines, Schiffsverkehr, ... , werden kurz dargestellt. In einem weiteren Abschnitt werden Energiewandlungsprozesse behandelt, wobei direkte und indirekte Verfahren angesprochen werden. Nach der Rangfolge ihrer technischen Bedeutung stehen großtechnische Prozesse wie z. B. die thermischen Kreisprozesse oder hydraulische Prozesse in Kraftwerken im Vordergrund, doch wird auch ein Überblick über randständige Prozesse wie z. B. thermionische Konverter gegeben. Danach erfolgt eine Spezialisierung auf die Thematik der elektrischen Energieversorgung mit Hinblick auf den steigenden Anteil der elektrischen Energieanwendung. Es wird die Kette vom elektrischen Erzeuger zum Verbraucher mit einem Überblick auf die erforderlichen Betriebsmittel gegeben, der sich einstellende elektrische Lastfluss und dessen Stabilität angesprochen. Die Speicherung der Energie und im speziellen der elektrischen Energie durch Umwandlung in andere Energieformen wird thematisiert. Abschließend sollen Fragen zum zeitgemäßen Umgang mit den energetischen Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen Energienutzung angeschnitten werden.</p>				
<b>2</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden kennen die physikalisch basierten energetischen Grundbegriffe und haben einen Überblick über die Energieressourcen unseres Planeten Erde.</p> <p>Sie verstehen die grundsätzlichen Energiewandlungsprozesse zur technischen Nutzung der Energie in Form von Wärme sowie mechanischer und elektrischer Arbeit.</p> <p>Sie haben Grundlagenkenntnisse zur elektrischen Energietechnik in der Wirkungskette vom elektrischen Energieerzeuger zum Verbraucher erworben und sind in der Lage, sich zu aktuelle Fragen der Energienutzung und ihrer zukünftigen Entwicklung eine eigene Meinung zu bilden.</p> <p>Sie sind in der Lage, grundlegende Berechnungen zu Energieinhalten, zur Energiewandlung, zu Wirkungsgraden und Effizienzen, zur Speicherung und zu Wandlungs- und Transportverlusten durchzuführen. Sie sind darauf vorbereitet, sich in weiterführenden Vorlesungen zu energietechnischen Komponenten und Systemen, zur Energiewirtschaft und zu künftigen Formen der Energieversorgung vertiefendes Wissen anzueignen.</p>				



3	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagenkenntnisse aus Physik (Mechanik, Wärmelehre, Elektrotechnik, Aufbau der Materie) und Chemie (Bindungsenergie) sind erwünscht und erleichtern das Verständnis der energetischen Prozesse.		
4	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul>		
5	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>		
6	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc WI-ETiT, BSc MEC, BSc iST, BSc CE, MSc ESE		
7	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Es wird zu Beginn des Semesters angekündigt, ob es vorlesungsbegleitende Hausaufgaben gibt, die eine Notenverbesserung ermöglichen.		
8	<b>Literatur</b> Vorlesungsunterlagen (Foliensätze, Umdrucke) Übungsunterlagen (Beispielangaben, Musterlösungen) Ergänzende und vertiefende Literatur: Grothe/Feldhusen: Doppel-Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer, Berlin, 2007, 22. Aufl.; besonders: Kapitel „Energietechnik und Wirtschaft“; Sterner/Stadler: Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Vieweg, Berlin, 2011; Rummich: Energiespeicher, expert-verlag, Renningen, 2015, 2. Aufl.; Strauß: Kraftwerkstechnik zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen, Springer, Berlin, 2006, 5. Aufl.; Hau: Windkraftanlagen –Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit, Springer-Vieweg, Berlin, 2014, 5. Aufl.; Heuck/Dettmann/Schulz: Elektrische Energieversorgung, Springer-Vieweg, Berlin, 2014, 9. Aufl.; Quaschnig: Regenerative Energiesystem, Hanser, München, 2001, 7. Aufl.		
<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-bi-1010-vl	<b>Kursname</b> Energietechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		<b>Lehrform</b> Vorlesung
			<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-bi-1010-ue	<b>Kursname</b> Energietechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		<b>Lehrform</b> Übung
			<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Messtechnik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kn-1011	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Mario Kupnik		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Das Modul beinhaltet die ausführliche theoretische Erörterung und praktische Anwendung der Messkette am Beispiel der elektrischen Größen (Strom, Spannung, Impedanz, Leistung) und ausgewählter nicht-elektrischer Größen (Frequenz und Zeit, Kraft, Druck und Beschleunigung). Thematisch werden in der Vorlesung die Kapitel Messsignale und Messmittel (Oszilloskop, Labormesstechnik), statische Messfehler und Störgrößen (insbesondere Temperatur), grundlegende Messschaltungen, AD-Wandlungsprinzipien und Filterung, Messverfahren nicht-elektrischer Größen und die Statistik von Messungen (Verteilungen, statistische Tests) behandelt. In der zum Modul gehörigen Übung werden die in der Vorlesung besprochenen Themen anhand von Beispielen analysiert und die Anwendung in Messszenarien geübt. Das zum Modul gehörige Praktikum besteht aus fünf Versuchen, die zeitlich eng auf die Vorlesung abgestimmt sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung von Signalen im Zeitbereich mit digitalen Speicheroszilloskopen, Triggerbedingungen</li> <li>• Messung von Signalen in Frequenzbereich mit digitalen Speicheroszilloskopen, Messfehler (Aliasing/Unterabtastung, Leakage) und Fenster-Funktionen</li> <li>• Messen mechanischer Größen mit geeigneten Primärsensoren, Sensorelektroniken/Verstärkerschaltungen</li> <li>• rechnergestütztes Messen</li> <li>• Einlesen von Sensorsignalen, deren Verarbeitung und die daraus folgende automatisierte Ansteuerung eines Prozesses mittels einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS)</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen den Aufbau der Messkette und die spezifischen Eigenschaften der dazugehörigen Elemente. Sie kennen die Struktur elektronischer Messgeräte und grundlegende Messschaltungen für elektrische und ausgewählte nicht-elektrische Größen und können diese anwenden. Sie kennen die Grundlagen der Erfassung, Bearbeitung, Übertragung und Speicherung von Messdaten und können Fehlerquellen beschreiben und den Einfluss quantifizieren. Im Praktikum vertiefen die Teilnehmer anhand der Messungen mit dem Oszilloskop das Verständnis der Zusammenhänge zwischen Zeit- und Frequenzbereich. Methodisch sind die Studierenden in der Lage, während eines laufenden Laborbetriebes Messungen zu dokumentieren und im Anschluss auszuwerten.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagen der ETiT I-III, Mathe I-III, Elektronik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [18-kn-1011-pr] (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 4)</li> </ul> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [18-kn-1011-pr] (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 2)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				

<b>8</b>	<b>Literatur</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foliensatz zur Vorlesung</li> <li>• Lehrbuch und Übungsbuch Lerch: „Elektrische Messtechnik“, Springer</li> <li>• Übungsunterlagen</li> <li>• Anleitungen zu den Praktikumsversuchen</li> </ul>		
<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-1011-vl	<b>Kursname</b> Messtechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik	<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-1011-pr	<b>Kursname</b> Praktikum Messtechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik	<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-1011-ue	<b>Kursname</b> Messtechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik	<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Systemdynamik und Regelungstechnik I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ko-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Beschreibung und Klassifikation dynamischer Systeme; Linearisierung um einen stationären Zustand; Stabilität dynamischer Systeme; Frequenzgang linearer zeitinvarianter Systeme; Lineare zeitinvariante Regelungen; Reglerentwurf; Strukturelle Maßnahmen zur Verbesserung des Regelverhaltens				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden werden in der Lage sein, dynamische Systeme aus den unterschiedlichsten Gebieten zu beschreiben und zu klassifizieren. Sie werden die Fähigkeit besitzen, das dynamische Verhalten eines Systems im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren. Sie werden die klassischen Reglerentwurfsverfahren für lineare zeitinvariante Systeme kennen und anwenden können.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, MSc Informatik				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skript Konigorski: „Systemdynamik und Regelungstechnik I“, Aufgabensammlung zur Vorlesung, Lunze: "Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen", Föllinger: "Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendungen", Unbehauen: "Regelungstechnik I:Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme", Föllinger: "Laplace-, Fourier- und z-Transformation", Jörgl: "Repetitorium Regelungstechnik", Merz, Jaschke: "Grundkurs der Regelungstechnik: Einführung in die praktischen und theoretischen Methoden", Horn, Dourdoumas: "Rechnergestützter Entwurf zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Regelkreise", Schneider: "Regelungstechnik für Maschinenbauer", Weinmann: "Regelungen. Analyse und technischer Entwurf: Band 1: Systemtechnik linearer und linearisierter Regelungen auf anwendungsnahe Grundlage"				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ko-1010-vl	<b>Kursname</b> Systemdynamik und Regelungstechnik I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski, M.Sc. Florian Hermann Weigand			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3

---

<b>Kurs-Nr.</b> 18-ko-1010-tt	<b>Kursname</b> Systemdynamik und Regelungstechnik I - Vorrechenübung		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski, M.Sc. Florian Hermann Weigand	<b>Lehrform</b> Tutorium	<b>SWS</b> 1	

### 3.3.2 EET - Weitere Grundlagen

<b>Modulname</b> Allgemeine Informatik II					
<b>Modul-Nr.</b> 20-00-0290	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Karsten Weihe		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> In dieser Veranstaltung lernen die Studierende grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen aus der Informatik anhand fortgeschrittener Konzepte der Programmiersprache Java kennen. Wiederholung Grundkenntnisse Java: * Variablen, Typen, Klassen, Programmfluss * Vererbung, Abstrakte Klassen, Interfaces * Arrays und Collections Fortgeschrittene Kenntnisse * Graphical User Interfaces * Input/Output * Fehlerbehandlung und Exceptions Algorithmen und Datenstrukturen * Rekursion * Sortieralgorithmen * Stapel, Listen, Warteschlangen * Suche * Bäume und Graphen				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Nach Besuch der Veranstaltung sind Studierende in der Lage - größere Programme in Java zu erstellen - grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen der Informatik selbständig zu verwenden - die Vor- und Nachteile in Hinblick auf Komplexität und Ausführungszeit von elementaren Algorithmen einzuschätzen				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Allgemeine Informatik I bzw. - grundlegende Programmierkenntnisse - Grundwissen in Informatik - Arbeiten mit Rechnern				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0290-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0290-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				

Java lernen mit BlueJ: Eine Einführung in die objektorientierte Programmierung David J. Barnes, Michael Kölling Pearson Studium 4., aktualisierte Auflage, 2009  
 ISBN-13: 978-3-8689-4001-5  
 Algorithmen in Java  
 Robert Sedgewick  
 Pearson Studium  
 3. überarbeitete Auflage, 2003  
 ISBN-13: 978-3-8273-7072-3  
 Einführung in die Programmierung mit Java Robert Sedgewick, Kevin Wayne Pearson Studium 1. Auflage, 2011  
 ISBN-13: 978-3-8689-4076-3

**Enthaltene Kurse**

<b>Kurs-Nr.</b> 20-00-0290-iv	<b>Kursname</b> Allgemeine Informatik II		
<b>Dozent</b>		<b>Lehrform</b> Integrierte Ver- anstaltung	<b>SWS</b> 4

<b>Modulname</b> Analog Integrated Circuit Design					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1020	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Grundlegende Analogschaltungsblöcke: Stromspiegel, Referenzschaltungen; Mehrstufige Verstärker, interner Aufbau und Eigenschaften von Differenz- und Operationsverstärkern, Gegenkopplung, Frequenzgang, Oszillatoren				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung 1. Eigenschaften des MOS-Transistors aus dem Herstellungsprozess bzw. dem Layouteigenschaften herleiten, 2. MOSFET-Grundsaltungen (Stromquelle, Stromspiegel, Schalter, aktive Widerstände, inv. Verstärker, Differenzverstärker, Ausgangsverstärker, Operationsverstärker, Komparatoren) herleiten und kennt deren wichtigste Eigenschaften ( $y$ -Parameter, DC- und AC-Eigenschaften), 3. Simulationsverfahren für analoge Schaltungen auf Transistorebene (SPICE) verstehen, 4. Gegengekoppelte Verstärker bezüglich Frequenzgang und –stabilität, Bandbreite, Ortskurven, Amplituden und Phasenrand analysieren, 5. die analogen Eigenschaften digitaler Gatter herleiten und berechnen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Vorlesung „Elektronik“				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, MSc iCE, BSc/MSc iST, BSc/MSc MEC, MSc EPE				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skriptum zur Vorlesung; Richard Jaeger: Microelectronic Circuit Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1020-vl	<b>Kursname</b> Analog Integrated Circuit Design			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1020-ue	<b>Kursname</b> Analog Integrated Circuit Design			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1



<b>Modulname</b> Elektronik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1010	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Halbleiterbauelemente: Diode, MOSFET, Bipolartransistor. Elektronischer Schaltungsentwurf; Analogschaltungen: grundlegende Eigenschaften, Verhalten und Beschaltung von Operationsverstärkern, Schaltungssimulation mit SPICE, Kleinsignalverstärkung, Einstufige Verstärker, Frequenzgang; Digitale Schaltungen: CMOS- Logikschaltungen				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dioden, MOS- und Bipolartransistoren in einfachen Schaltungen analysieren</li> <li>• die Eigenschaften von Eintransistorschaltungen (MOSFET+BJT), wie Kleinsignalverstärkung, Ein- und Ausgangswiderstand berechnen</li> <li>• Operationsverstärker zu invertierenden und nicht-invertierenden Verstärkern beschalten und kennt die idealen und nicht- idealen Eigenschaften</li> <li>• die Frequenzeigenschaften einfacher Transistorschaltungen berechnen</li> <li>• die unterschiedlichen verwendeten Schaltungstechniken logischer Gatter und deren grundlegende Eigenschaften erklären.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagen der Elektrotechnik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc iST, BEd				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Notenverbesserung um bis zu 1,0 durch Bonus, der über Tests erworben wird, ist möglich.				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skriptum zur Vorlesung; Richard Jaeger: Microelectronic Circuit Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1011-vl	<b>Kursname</b> Elektronik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, M.Sc. Oliver Bachmann			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1011-ue	<b>Kursname</b> Elektronik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, M.Sc. Oliver Bachmann			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Elektronik-Praktikum					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1030	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Praktische Versuche in den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalschaltungen: FPGA-Programmierung;</li> <li>• Analogschaltungen: Grundlegende Blöcke, Verstärker, Operationsverstärker, Filter und Demodulatoren</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Ein Student kann nach absolviertem Praktikum 1. Messungen im Zeit- und Frequenzbereich mit Hilfe eines Oszilloskops an Operationsverstärkerschaltungen durchführen, 2. eine Ampelsteuerung mit Hilfe eines Zustandsdiagramms entwerfen und mit Hilfe eines FPGAs zu realisieren,				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagen der Elektrotechnik; Paralleler Besuch der Vorlesung „Elektronik“				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, Klausur, Dauer: 60 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, WI-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Versuchsanleitungen; Skriptum zur Vorlesung „Elektronik“; Richard Jaeger: Microelectronic Circuit Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1011-pr	<b>Kursname</b> Elektronik-Praktikum			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, M.Sc. Ferdinand Keil			<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1030-ev	<b>Kursname</b> Elektronik-Praktikum - Einführungsveranstaltung			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			<b>Lehrform</b> Einführungsveranstaltung	<b>SWS</b> 0

<b>Modulname</b> Grundlagen der Elektrodynamik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-dg-1010	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Vektoranalysis, orthogonale Koordinatensysteme, Maxwell'sche Gleichungen, Rand- und Stetigkeitsbedingungen, geschichtete Medien, Elektrostatik, skalares Potential, Coulomb-Integral, Separationsansätze, Spiegelungsmethode, Magnetostatik, Vektorpotential, Gesetz von Biot-Savart, stationäres Strömungsfeld, Felder in Materie, Energieströmung, Stromverdrängung, ebene Wellen, Polarisation, TEM-Wellen, Reflexion und Mehrschichten-Probleme, Mehrleitersysteme (Kapazitäts-, Induktivitäts- und Leitwertmatrix), Geschwindigkeitsdefinitionen, Grundlagen Rechteckhohlleiter.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden beherrschen die Maxwell'schen Gleichungen in Integral- und Differentialform für statische und dynamische Feldprobleme. Sie haben ein Vorstellungsvermögen über Wellenausbreitungsphänomene im Freiraum. Sie können Wellenphänomene in den verschiedenen Bereichen der Elektrotechnik erkennen und deuten. Sie können die Welleneffekte aus den Maxwell'schen Gleichungen ableiten und sind mit den erforderlichen mathematischen Hilfsmitteln vertraut.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagen Vektoranalysis, Differential- und Integralrechnung, Grundlagen Differentialgleichungen.				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 180 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Notenverbesserung um bis zu 0,4 durch Bonus, der über E-Learning-Online-Tests erworben wird.				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Eigenes Skriptum. Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-dg-1010-vl	<b>Kursname</b> Grundlagen der Elektrodynamik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-dg-1010-ue	<b>Kursname</b> Grundlagen der Elektrodynamik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Grundlagen der Signalverarbeitung					
<b>Modul-Nr.</b> 18-zo-1030	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Lernveranstaltung behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Grundbegriffe der Stochastik</li> <li>• Das Abtasttheorem</li> <li>• Zeitdiskrete Rauschprozesse und deren Eigenschaften</li> <li>• Beschreibung von Rauschprozessen im Frequenzbereich</li> <li>• Linear zeitinvariante Systeme: FIR und IIR Filter</li> <li>• Filterung von Rauschprozessen: AR, MA und ARMA Modelle</li> <li>• Der Matched Filter</li> <li>• Der Wiener-Filter</li> <li>• Eigenschaften von Schätzern</li> <li>• Die Methode der kleinsten Quadrate</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Vorlesung vermittelt grundlegende Konzepte der Signalverarbeitung und veranschaulicht diese an praxisbezogenen Beispielen. Sie dient als Einführungsveranstaltung für verschiedene Vorlesungen der digitalen Signalverarbeitung, adaptiven Filterung, Kommunikationstechnik und Regelungstechnik.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul> In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur (Dauer: 120 Min.). Falls sich in Semestern, in welchen die Vorlesung nicht stattfindet, bis zu einschließlich 10 Studierende anmelden erfolgt die Prüfung mündlich (Dauer: 30 Min.). Die Art der Prüfung wird innerhalb einer Arbeitswoche nach Ende der Prüfungsanmeldphase bekannt gegeben.				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				

Ein Vorlesungsskript bzw. Folien können heruntergeladen werden:

- <http://www.spg.tu-darmstadt.de>
- Moodle Plattform

Vertiefende Literatur:

- A. Papoulis: Probability, Random Variables and Stochastic Processes. McGraw-Hill, Inc., third edition, 1991.
- P. Z. Peebles, Jr.: Probability, Random Variables and Random Signal Principles. McGraw-Hill, Inc., fourth edition, 2001.
- E. Hänsler: Statistische Signale; Grundlagen und Anwendungen. Springer Verlag, 3. Auflage, 2001.
- J. F. Böhme: Stochastische Signale. Teubner Studienbücher, 1998.
- A. Oppenheim, W. Schafer: Discrete-time Signal Processing. Prentice Hall Upper Saddle River, 1999.

#### Enthaltene Kurse

<b>Kurs-Nr.</b> 18-zo-1030-vl	<b>Kursname</b> Grundlagen der Signalverarbeitung		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
<b>Kurs-Nr.</b> 18-zo-1030-ue	<b>Kursname</b> Grundlagen der Signalverarbeitung		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Halbleiterbauelemente					
<b>Modul-Nr.</b> 18-pr-1030	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Halbleiterbauelemente &amp; Mikroelektronik</li> <li>• Halbleitergrundlagen: Materialien, Physik &amp; Technologie</li> <li>• PN-Übergang</li> <li>• PIN Diode</li> <li>• Metall-Halbleiterkontakt</li> <li>• MOS Kapazität</li> <li>• Feldeffekt Transistor: MOSFET</li> <li>• Bipolar-Transistor</li> <li>• Ausblick: Neue Trends, Grenzen der Skalierung,...</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der physikalischen Eigenschaften und Vorgänge in Halbleiterbauelementen und Materialien</li> <li>• Verständnis der Funktion grundlegender Halbleiterbauelemente wie Diode, MOS- Transistor und Bipolar-Transistor</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise einfacher Grundschaltungen wie Gleichrichterschaltung, 1-Transistor-Verstärker und Inverter</li> <li>• Ziel: Halbleiterbauelemente der integrierten Systeme verstehen zu lernen und im späteren Berufsleben als Ingenieur erfolgreich einsetzen zu können.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Elektrotechnik und Informationstechnik I, Elektrotechnik und Informationstechnik II, Praktikum ETiT, Praktikum Elektronik, Mathematik I, Mathematik II, Physik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skript: Microelectronic devices - the Basics <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robert F. Pierret: Semiconductor Device Fundamentals, ISBN 0201543931</li> <li>• Roger T. How, Charles G. Sodini: Microelectronics - an Integrated Approach, ISBN 0135885183</li> <li>• Richard C. Jaeger: Microelectronic Circuit Design, ISBN 0071143866</li> <li>• Y. Taur, T.H. Ning, Fundamentals of Modern VLSI Devices, ISBN 0521559596</li> <li>• Thomas Tille, Doris Schmidt-Landsiedel: Mikroelektronik, ISBN 3540204229</li> <li>• Michael Reisch: Halbleiter-Bauelemente, ISBN 3540213848</li> </ul>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					

	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pr-1030-vl	<b>Kursname</b> Halbleiterbauelemente		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pr-1030-ue	<b>Kursname</b> Halbleiterbauelemente		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Kommunikationstechnik I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kl-1020	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Signale und Übertragungssysteme, Basisbandübertragung, Detektion von Basisbandsignalen im Rauschen, Bandpass-Signale und -Systeme, Lineare digitale Modulationsverfahren, digitale Modulations- und Detektionsverfahren, Mehrträgerübertragung, OFDM, Bandspreizende Verfahren, CDMA, Vielfachzugriff				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden können nach Besuch der Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signale und Übertragungssysteme klassifizieren,</li> <li>• Grundlegende Komponenten einfacher Übertragungssysteme verstehen, modellieren, analysieren und nach verschiedenen Kriterien optimal entwerfen.</li> <li>• Übertragungssysteme über ideale, mit weißem Gauß'schen Rauschen behaftete Kanäle verstehen, bewerten und vergleichen,</li> <li>• Basisband-Übertragungssysteme modellieren und analysieren,</li> <li>• Bandpass-Signale und Bandpass- Übertragungssysteme im äquivalenten Basisband beschreiben und analysieren,</li> <li>• lineare digitale Modulationsverfahren verstehen, modellieren, bewerten, vergleichen und anwenden,</li> <li>• Empfängerstrukturen für verschiedene Modulationsverfahren entwerfen</li> <li>• Linear modulierte Daten nach der Übertragung über ideale, mit weißem Gaußschen Rauschen behaftete Kanäle optimal detektieren,</li> <li>• OFDM verstehen und modellieren,</li> <li>• CDMA verstehen und modellieren,</li> <li>• Grundlegende Eigenschaften von Vielfachzugriffsverfahren verstehen und vergleichen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Elektrotechnik und Informationstechnik I und II, Deterministische Signale und Systeme, Mathematik I bis IV				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc CE, MSc iST, BSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Gemäß Hinweisen in der Lehrveranstaltung				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kl-1020-vl	<b>Kursname</b> Kommunikationstechnik I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3



---

<b>Kurs-Nr.</b> 18-kl-1020-ue	<b>Kursname</b> Kommunikationstechnik I		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein, Dr. rer. nat. Sabrina Klos		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Logischer Entwurf					
<b>Modul-Nr.</b> 18-hb-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Boolesche Algebra, Gatter, Hardware-Beschreibungssprachen, Flipflops, Sequentielle Schaltungen, Zustandsdiagramme und -tabellen, Technologie-Abbildung, Programmierbare Logikbausteine				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boolesche Funktionen umformen und in Gatterschaltungen transformieren</li> <li>• Digitale Schaltungen analysieren und synthetisieren</li> <li>• Digitale Schaltungen in einer Hardware-Beschreibungssprache formulieren</li> <li>• Endliche Automaten aus informellen Beschreibungen gewinnen und durch synchrone Schaltungen realisieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> R.H. Katz: Contemporary Logic Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hb-1010-vl	<b>Kursname</b> Logischer Entwurf			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger, M.Sc. Alexander Bernhard Schwarz			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hb-1010-ue	<b>Kursname</b> Logischer Entwurf			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger, M.Sc. Alexander Bernhard Schwarz			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Nachrichtentechnik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-jk-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby		
<b>1</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p>Ziel der Vorlesung: Vermittlung der wesentlichen Grundlagen der Nachrichtentechnik (Physical Layer). Im Vordergrund steht die Signalübertragung von der Quelle zur Senke, mögliche Übertragungsverfahren und die Störungen der Signale bei der Übertragung. Die Nachrichtentechnik bildet die Basis für weiterführende, vertiefende Lehrveranstaltungen wie z.B. der Kommunikationstechnik I und II, Nachrichtentechnische Praktika, Übertragungstechnik, Hochfrequenztechnik, Optische Nachrichtentechnik, Mobilkommunikation und Terrestrial and satellite-based radio systems for TV and multimedia.</p> <p>Block 1: Nach einer Einführung in die Informations- und Kommunikationstechnik (Kap. 1), in der u.a. auf Signale als Träger der Information, Klassifizierung elektrischer Signale und Elemente der Informationsübertragung eingegangen wird, liegt der erste Schwerpunkt der Vorlesung auf der Pegelrechnung (Kap. 2). Dabei werden sowohl leitungsgebundene als auch drahtlose Übertragung mit Grundlagen der Antennenabstrahlung behandelt. Die erlernten Grundlagen werden abschließend für unterschiedliche Anwendungen, z.B. für ein TV-Satellitenempfangssystem betrachtet.</p> <p>Block 2: Kap. 3 beinhaltet Signalverzerrungen und Störungen, insbesondere thermisches Rauschen. Hierbei werden rauschende Zweitore und ihre Kettenschaltung, verlustbehaftete Netzwerke, die Antennen-Rauschtemperatur sowie die Auswirkungen auf analoge und digitale Signale behandelt. Dieser Block schließt mit einer grundlegenden informationstheoretischen Betrachtung und mit der Kanalkapazität eines gestörten Kanals ab. Im nachfolgenden Kap. 4 werden einige grundlegende Verfahren zur störungsarmen Signalübertragung vorgestellt.</p> <p>Block 3: Kap. 5 beinhaltet eine Einführung in die analoge Modulation eines Pulsträgers (Pulsamplituden-Pulsdauer- und Pulswinkelmodulation), bei der die ideale, aber auch die reale Signalabtastung im Vordergrund steht. Sie wird in Kap. 6 auf die digitale Modulation im Basisband anhand der Pulsmodulation (PCM) erweitert. Schwerpunkt ist die Quantisierung und die Analog-Digital-Umsetzung. Neben der erforderlichen Bandbreite erfolgt die Bestimmung der Bitfehlerwahrscheinlichkeit und der Fehlerwahrscheinlichkeit des PCM-Codewortes. Daran schließt sich PCM-Zeitmultiplex mit zentraler und getrennter Codierung an.</p> <p>Block 4: Kap. 7 behandelt die Grundlagen der Multiplex- und RF-Modulationsverfahren und der hierzu erforderlichen Techniken wie Frequenzumsetzung, -vervielfachung und Mischung. Abschließend werden unterschiedliche Empfängerprinzipien, die Spiegelfrequenzproblematik beim Überlagerungsempfänger und exemplarisch amplitudenmodulierte Signale erläutert. Die digitale Modulation eines harmonischen Trägers (Kap. 8) bildet die Basis zum Verständnis einer intersymbolinterferenzfreien bandbegrenzten Übertragung, signalangepassten Filterung und der binären Umtastung eines sinusförmigen Trägers in Amplitude (ASK), Phase (PSK) oder Frequenz (FSK). Daraus wird die höherstufige Phasenumtastung (M-PSK, M-QAM) abgeleitet. Ein kurzer Ausblick auf die Funktionsweise der Kanalcodierung und des Interleavings komplettiert die Vorlesung (Kap. 9). Zur Demonstration und Verstärkung der Vorlesungsinhalte werden einige kleine Versuche vorgeführt.</p>				
<b>2</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Studenten verstehen die wesentlichen Grundlagen der Nachrichtentechnik (Physical Layer): die Signalübertragung von der Quelle zur Senke, mögliche Übertragungsverfahren, Störungen der Signale bei der Übertragung, Techniken zu deren Unterdrückung oder Reduktion.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Deterministische Signale und Systeme</p>				
<b>4</b>	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul>				

5	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)		
6	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, Wi-ETiT		
7	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>		
8	<b>Literatur</b> Vollständiges Skript und Literatur: Pehl, E.: Digitale und analoge Nachrichtenübertragung, Hüthig, 1998; Meyer, Martin: Kommunikationstechnik, Vieweg, 1999; Stanski, B.: Kommunikationstechnik; Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. B.G. Teubner 1996; Mäusl, R.: Digitale Modulationsverfahren. Hüthig Verlag 1995; Haykin, S.: Communication Systems. John Wiley 1994; Proakis, J., Salehi M.: Communication Systems Engineering. Prentice Hall 1994; Ziemer, R., Peterson, R.: Digital Communication. Prentice Hall 2001; Cheng, D.: Field and Wave Electromagnetics, Addison-Wesley 1992.		
<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-jk-1010-vl	<b>Kursname</b> Nachrichtentechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby		<b>Lehrform</b> Vorlesung
			<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-jk-1010-ue	<b>Kursname</b> Nachrichtentechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby		<b>Lehrform</b> Übung
			<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Physik für ET I					
<b>Modul-Nr.</b> 05-91-1024	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Mechanik: Grundgesetze, Kraft, Impuls, Arbeit, Energie, Stoßprozesse, Mechanik starrer Körper Schwingungen und Wellen in der Mechanik				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden * wissen grundlegende Begriffe, experimentelle Methoden und theoretische Konzepte der klassischen Mechanik einschließlich von Schwingungen und Wellen in der Mechanik, * können physikalische Denkweisen in der Beschreibung mechanischer Probleme nachvollziehen, verstehen und einordnen. * können diese Grundkenntnisse auf konkrete Problemstellungen der Mechanik und von Schwingungen und Wellen anwenden, selbstständig Lösungsansätze entwickeln und sie quantitativ durchführen und * können mit diesen Grundkenntnissen Naturphänomene und technische Anwendungen in der Mechanik und hinsichtlich mechanischer Schwingungen und Wellen erklären.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc. ETIT, Pflichtveranstaltung				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> E.Hering, R. Martin und M.Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley VCH Giancoli, Physik, Pearson P. Tipler, G. Mosca, M. Basler, R. Dohmen, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Lindner, Physik für Ingenieure, Hanser				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-11-0054-vl	<b>Kursname</b> Physik für ET I			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-13-0054-ue	<b>Kursname</b> Physik für ET I			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Physik für ET II					
<b>Modul-Nr.</b> 05-91-1025	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Grundbegriffe der Thermodynamik: Temperatur, 1. Hauptsatz, Wärmetransport Elektrisches u. magnetisches Feld, Materie im Feld Optik: geometrische Optik, Grundlagen der Wellen- und Quantenoptik, Laser Grundlagen der modernen Physik: Quantenphysik, Unschärferelation, Aufbau von Atomen und Festkörpern				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden * wissen grundlegende Begriffe, experimentelle Methoden und theoretische Konzepte der klassischen und modernen Physik in Thermodynamik, bezüglich elektrischer und magnetischer Felder, Optik und der Struktur der Materie, * können physikalische Denkweisen (Symmetrien, Analogien zwischen unterschiedlichen Phänomenen) in diesen Themenfeldern sowie mit Bezug auf die Inhalte von Physik für ET I nachvollziehen, verstehen und einordnen. * können diese Grundkenntnisse auf konkrete Problemstellungen anwenden, selbstständig Lösungsansätze entwickeln und sie quantitativ durchführen * können mit diesen Grundkenntnissen Naturphänomene und technische Anwendungen erklären.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Die im Modul Physik für ET I erworbenen Qualifikationen				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc. ETIT Pflichtmodul				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> E.Hering, R. Martin und M.Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley VCH Giancoli, Physik, Pearson P. Tipler, G. Mosca, M. Basler, R. Dohmen, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Lindner, Physik für Ingenieure, Hanser				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-11-0055-vl	<b>Kursname</b> Physik für ET II			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-13-0055-ue	<b>Kursname</b> Physik für ET II			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Software-Engineering - Einführung					
<b>Modul-Nr.</b> 18-su-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Lehrveranstaltung bietet eine Einführung in das gesamte Feld der Softwaretechnik. Alle Hauptthemen des Gebietes, wie sie beispielsweise der IEEE „Guide to the Software Engineering Body of Knowledge“ auführt, werden hier betrachtet und in der not-wendigen Ausführlichkeit untersucht. Die Lehrveranstaltung legt dabei den Schwerpunkt auf die Definition und Erfassung von Anforderungen (Requirements Engineering, Anforderungs-Analyse) sowie den Entwurf von Softwaresystemen (Software-Design). Als Modellierungssprache wird UML (2.0) eingeführt und verwendet. Grundlegende Kenntnisse der objektorientierten Programmierung (in Java) werden deshalb vorausge-setzt. In den Übungen wird ein durchgängiges Beispiel behandelt (in ein technisches System eingebettete Software), für das in Teamarbeit Anforderungen aufgestellt, ein Design festgelegt und schließlich eine prototypische Implementierung realisiert wird.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Lehrveranstaltung vermittelt an praktischen Beispielen und einem durchgängigen Fallbeispiel grundlegende Software-Engineering-Techniken, also eine ingenieurmäßige Vorgehensweise zur zielgerichteten Entwicklung von Softwaresystemen. Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, die Anforderungen an ein Software-System systematisch zu erfassen, in Form von Modellen präzise zu dokumentieren sowie das Design eines gegebenen Software-Systems zu verstehen und zu verbessern.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> solide Kenntnisse einer objektorientierten Programmiersprache (bevorzugt Java)				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc iST, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <a href="http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se-i-v/">www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se-i-v/</a>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-su-1010-vl	<b>Kursname</b> Software-Engineering - Einführung			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-su-1010-ue	<b>Kursname</b> Software-Engineering - Einführung			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr, M.Sc. Lars Fritsche			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Softwarepraktikum					
<b>Modul-Nr.</b> 18-st-1020	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Lehrveranstaltungen behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor- und Nachteile von Arbeitsteilung in der Softwareentwicklung</li> <li>• leichtgewichtiger Softwareentwicklungsprozess eXtreme Programming (XP)</li> <li>• Vertiefung von OO-Programmierenkenntnissen und Coding-Standards mit Java</li> <li>• Dokumentieren von Software mit JavaDoc,</li> <li>• Grundkenntnisse der Entwicklungsumgebung Eclipse,</li> <li>• Regressionstestmethoden (JUnit-Rahmenwerk)</li> <li>• Einführung in / Wiederholung von Datenstrukturen und Algorithmen</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Teilnehmende Studierende vertiefen Ihre in Allgemeine Informatik erworbenen Fähigkeiten zur Softwareentwicklung (Programmierung). Hierbei wird der Schwerpunkt von der Lösung kleiner, in sich abgeschlossener und exakt definierter Programmierarbeiten hin in Richtung „reale“ Softwareentwicklung verlagert. Vermittelt werden Fähigkeiten zur Zusammenarbeit im Team und zur systematischen Weiterentwicklung eines vorgegebenen Softwaresystems (Rahmenwerks). Mit dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums verfügen die Teilnehmer über die Fähigkeiten zur ordnungsgemäßen Implementierung, Test und Dokumentation kleinerer Softwaresysteme und besitzen das Verständnis für die Notwendigkeit des Einsatzes umfassender Software-Engineering-Techniken für die Entwicklung großer Software-Systeme.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundkenntnisse der Programmiersprache Java (wie in Allgemeine Informatik I und II vermittelt). Windows-Account des ETiT PC-Pools				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <a href="http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sp/">www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sp/</a>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-st-1020-pr	<b>Kursname</b> Softwarepraktikum			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke			<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 3



<b>Modulname</b> Technische Mechanik für Elektrotechniker					
<b>Modul-Nr.</b> 16-26-6400	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Statik: Kraft, Moment, Schnittprinzip, Gleichgewicht, Schwerpunkt, Fachwerk, Balken, Haftung und Reibung. Elastomechanik: Spannung und Verformung, Zug, Torsion, Biegung. Kinematik: Punkt- und Starrkörperbewegung. Kinetik: Kräfte- und Momentensatz, Energie und Arbeit, Lineare Schwinger, Impuls- und Drallsatz, Stoß.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> In dieser Veranstaltung lernen die Studierenden die Grundbegriffe der Technischen Mechanik kennen. Sie sollen in der Lage sein, einfache statisch bestimmte ebene Systeme der Statik zu analysieren, elementare Elastomechanik-Berechnungen von statisch bestimmten und statisch unbestimmten Strukturen durchzuführen, Bewegungsvorgänge zu beschreiben und zu analysieren und mit den Gesetzen der Kinetik ebene Bewegungsprobleme, Schwingungs- und Stoßphänomene zu lösen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Markert, Norrick: Einführung in die Technische Mechanik, ISBN 978-3-8440-3228-4 Die Übungsaufgaben sind in diesem Buch enthalten. Weiterführende Literatur: Markert: Statik – Aufgaben, Übungs- und Prüfungsaufgaben mit Lösungen, ISBN 978-3-8440-3279-6 Markert: Elastomechanik – Aufgaben, Übungs- und Prüfungsaufgaben mit Lösungen, ISBN 978-3-8440-3280-2 Markert: Dynamik – Aufgaben, Übungs- und Prüfungsaufgaben mit Lösungen, ISBN 978-3-8440-2200-1 Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik 1 - 3. Springer-Verlag Berlin (2012-2014). Hagedorn: Technische Mechanik, Band 1 - 3. Verlag Harri Deutsch Frankfurt.				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 16-26-6400-vl	<b>Kursname</b> Technische Mechanik für Elektrotechniker			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 16-26-6400-ue	<b>Kursname</b> Technische Mechanik für Elektrotechniker			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2

### 3.3.3 EET - Spezialisierung

#### 3.3.3.1 EET - Elektrische Energiesysteme

<b>Modulname</b> Energiemanagement & Optimierung					
<b>Modul-Nr.</b> 18-st-2010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> <p>Die Vorlesung gibt einen Überblick über die verschiedenen Ebenen des Energiemanagements und fokussiert dann auf die ökonomische Einsatzplanung. Zuerst werden die verschiedenen Anwendungsformen wie zum Beispiel Eigenverbrauchsoptimierung, virtuelle Kraftwerke, Elektroauto-Lademanagement, Redispatch oder multimodale Quartiersenergieoptimierungen vorgestellt. Relevante Grundlagen der gesteuerten Komponenten sowie der adressierten Märkte werden wiederholt.</p> <p>Im zweiten Teil werden die methodischen Grundlagen erlernt. Verschiedene mathematische Formulierungen der hinter der Einsatzplanung liegenden Optimierungsprobleme (LP, MILP, QP, stochastische Optimierung) werden vorgestellt. Parallel vermittelt die Vorlesung einen praxisorientierten Einstieg in die Methoden der numerische Optimierung (Abstiegsverfahren, Konvergenz, Konvexität, Beschreibungssprachen für Optimierungsprobleme). Zusätzlich werden auch einfache Verfahren zur Berechnung benötigter Prognosewerte (lineare Regression) diskutiert.</p> <p>Alle methodischen Schritte werden in Übungen / einem Praktikum mit den Softwaretools Mat-lab/Octave und der Modellierungssprache GAMS/AMPL vertieft.</p>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Aufgaben und Formulierungen der ökonomischen Einsatzplanung. Sie haben ein Grundverständnis für die typisch benutzten Optimierungsmethoden und können die Qualität der erreichten Lösungen beurteilen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage eigenständig (Energie-)Optimierungsprobleme zu formulieren und mit Hilfe des Tools GAMS/AMPL zu lösen.</p>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> <p>Kenntnisse in der linearen Algebra &amp; multivariaten Analysis, Grundkenntnisse in der Nutzung von Matlab/Octave. Kenntnisse der Module „Kraftwerke &amp; EE“ oder „Energiewirtschaft“ vorteilhaft aber nicht zwingend.</p>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> <p>MSc ETiT, MSc iST, MSc Wi-ETiT, MSc CE</p>				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> <p>Notenverbesserungen bis zu 0,4 nach APB §25(2) durch Bonus für regelmäßig besuchte Übungs-/Praktikumstermine</p>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <p>Boyd, Vandenberghe: Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004A GAMS Tutorial by Richard E. Rosenthal, <a href="https://www.gams.com/24.8/docs/userguides/userguide/_u_g__tutorial.html">https://www.gams.com/24.8/docs/userguides/userguide/_u_g__tutorial.html</a></p>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					

	<b>Kurs-Nr.</b> 18-st-2010-vl	<b>Kursname</b> Energiemanagement & Optimierung		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-st-2010-pr	<b>Kursname</b> Praktikum Energiemanagement & Optimierung		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke		<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 1
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-st-2010-ue	<b>Kursname</b> Energiemanagement & Optimierung		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Elektrische Energieversorgung I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-hs-1010	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Jutta Hanson		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Drehstromnetz und symmetrische Komponenten; Freileitungen; Kabel; Transformatoren; Kurzschlussstromberechnung; Schaltgeräte; Schaltanlagen				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Lernziele sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung der Betriebsmittel der Energieversorgung</li> <li>• Funktionale Erklärung der Betriebsmittel</li> <li>• Berechnungen zur Auslegung</li> <li>• Einfluss auf das elektrische System</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Stoff der Lehrveranstaltung Energietechnik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc/MSc WI-ET, BSc EPE, BSc/MSc CE, BSc/MSc iST, MSc Informatik				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skript, Vorlesungsfolien, Leitfragen, Übungsaufgaben				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hs-1010-vl	<b>Kursname</b> Elektrische Energieversorgung I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Jutta Hanson			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hs-1010-ue	<b>Kursname</b> Elektrische Energieversorgung I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Jutta Hanson			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2

### 3.3.3.2 EET - Umrichter und Antriebstechnik (offener Wahlkatalog)

<b>Modulname</b> Elektrische Maschinen und Antriebe					
<b>Modul-Nr.</b> 18-bi-1020	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Aufbau und Wirkungsweise von Asynchronmaschinen, Synchronmaschinen, Gleichstrommaschinen. Elementare Drehfeldtheorie, Drehstromwicklungen. Stationäres Betriebsverhalten der Maschinen im Motor-/Generatorbetrieb, Anwendung in der Antriebstechnik am starren Netz und bei Umrichterspeisung. Bedeutung für die elektrische Energieerzeugung im Netz- und Inselbetrieb.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Nach aktiver Mitarbeit in der Vorlesung, insbesondere durch Nachfragen bei den Vorlesungsteilen, die Sie nicht vollständig verstanden haben, sowie selbständigem Lösen aller Übungsaufgaben vor der jeweiligen Übungsstunde (also nicht erst bei der Prüfungsvorbereitung) sollten Sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• das stationäre Betriebsverhalten der drei Grundtypen elektrischer Maschinen sowohl im Generator- als auch Motorbetrieb berechnen und erläutern zu können,</li> <li>• die Anwendung elektrischer Maschinen in der Antriebstechnik zu verstehen und einfache Antriebe selbst zu projektieren,</li> <li>• die einzelnen Bauteile elektrischer Maschinen in ihrer Funktion zu verstehen und deren Wirkungsweise erläutern zu können,</li> <li>• die Umsetzung der Grundbegriffe elektromagnetischer Felder und Kräfte in ihrer Anwendung auf elektrische Maschinen nachvollziehen und selbständig erklären zu können.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Mathematik I bis III, Elektrotechnik I und II, Physik, Mechanik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc/MSc Wi-ETiT, BEd				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Ausführliches Skript und Aufgabensammlung; Kompletter Satz von PowerPoint-Folien R.Fischer: Elektrische Maschinen, C.Hanser-Verlag, 2004 Th.Bödefeld-H.Sequenz: Elektrische Maschinen, Springer-Verlag, 1971 H.-O.Seinsch: Grundlagen el. Maschinen u. Antriebe, Teubner-Verlag, 1993 G.Müller: Ele.Maschinen: 1: Grundlagen, 2: Betriebsverhalten, VEB, 1970				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-bi-1020-v1	<b>Kursname</b> Elektrische Maschinen und Antriebe			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2

---

<b>Kurs-Nr.</b> 18-bi-1020-ue	<b>Kursname</b> Elektrische Maschinen und Antriebe		
<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder	<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2	

<b>Modulname</b> Leistungselektronik I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-gt-1010	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Leistungselektronik formt die vom Netz bereitgestellte Energie in die vom jeweiligen Verbraucher benötigte Form um. Diese Energieumwandlung basiert auf "Schalten mit elektronischen Mitteln", ist verschleißfrei, schnell regelbar und hat einen sehr hohen Wirkungsgrad. In "Leistungselektronik I" werden die für die wichtigsten Energieumformungen benötigten Schaltungen vereinfachend (mit idealen Schaltern) behandelt. Hauptkapitel bilden die I.) Fremdgeführten Stromrichter einschließlich ihrer Steuerung insbesondere zum Verständnis leistungselektronische Schaltungen. II.) selbstgeführte Stromrichter (Ein- Zwei- und Vier-Quadranten-Steller, U-Umrichter)				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Nach aktiver Mitarbeit in der Vorlesung, sowie selbständigem Lösen aller Übungsaufgaben sollen die Studierenden in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das idealisierte Verhalten von Leistungshalbleitern zu verstehen</li> <li>• Die Strom- und Spannungsverläufe netzgeführter Stromrichter unter verschiedenen Idealisierungsbedingungen bei zu berechnen und zu skizzieren sowie das Kommutierungsverhalten netzgeführter Stromrichter sowohl in Mittelpunkts- als auch in Brückenschaltungen berechnen und darstellen.</li> <li>• Für selbstgeführte Stromrichter die Grundschaltungen der Ein-, Zwei- und Vier-Quadrantensteller (incl Strom- und Spannungsverläufe) anzugeben.</li> <li>• Die Arbeitsweise sowohl beim zweiphasigen als auch beim dreiphasigen spannungseinprägenden Wechselrichter zu berechnen und darzustellen.</li> <li>• Die Arbeitsweise und Konzepte on HGÜ-Anlagen zu verstehen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Mathe I und II, ETiT I und II, Energietechnik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> MSc ETiT, MSc MEC, Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skript und Übungsanleitung zum Download in Moodle Probst U.: „Leistungselektronik für Bachelors: Grundlagen und praktische Anwendungen“, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2011 Jäger, R.: „Leistungselektronik: Grundlagen und Anwendungen“, VDE-Verlag; Auflage 2011 Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik; Teubner; Stuttgart; 1985 Lappe, R.: Leistungselektronik; Springer-Verlag; 1988 Mohan, Undeland, Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design; John Wiley Verlag; New York; 2003				

Enthaltene Kurse			
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-gt-1010-vl	<b>Kursname</b> Leistungselektronik I	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog		<b>Lehrform</b> Vorlesung
			<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-gt-1010-ue	<b>Kursname</b> Leistungselektronik I	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog, M.Sc. Milad Khani		<b>Lehrform</b> Übung
			<b>SWS</b> 2



### 3.3.3.3 EET - Proseminare (offener Wahlkatalog)

<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-bi-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Einarbeiten in die Originalliteratur zu einem vorgegebenen Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik, Zusammenfassende schriftliche Darstellung einer Originalarbeit erstellen, Zusammenfassende multimediale Präsentation einer Originalarbeit geben				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Der Student ist in der Lage, wissenschaftliche Texte zu erfassen und zu analysieren, technische Sachverhalte geordnet darzustellen und in strukturierter Weise zu präsentieren. Er kann am Beispiel einer Originalarbeit diese schriftlich korrekt zusammenfassend wiedergeben und deren Inhalte referieren.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-bi-1000-ps	<b>Kursname</b> Proseminar ETiT			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder			<b>Lehrform</b> Proseminar	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-hs-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Jutta Hanson		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Einarbeiten in die Originalliteratur zu einem vorgegebenen Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik, Zusammenfassende schriftliche Darstellung einer Originalarbeit erstellen, Zusammenfassende multimediale Präsentation einer Originalarbeit geben Das Fachgebiet E5 bietet Proseminare zu unterschiedlichen Themen im Bereich der Elektrischen Energieversorgung an. Themen und Ansprechpartner finden Sie auf unserer Webseite: <a href="http://www.e5.tu-darmstadt.de/startseite_e5">www.e5.tu-darmstadt.de/startseite_e5</a> Bei Interesse an einem Proseminar, Fragen oder für weitere Informationen steht in Kürze auch ein Kontaktformular auf der Webseite bereit.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Der Student ist in der Lage, wissenschaftliche Texte zu erfassen und zu analysieren, technische Sachverhalte geordnet darzustellen und in strukturierter Weise zu präsentieren. Er kann am Beispiel einer Originalarbeit diese schriftlich korrekt zusammenfassend wiedergeben und deren Inhalte referieren.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hs-1000-ps	<b>Kursname</b> Proseminar ETiT			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Jutta Hanson			<b>Lehrform</b> Proseminar	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-hi-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Volker Hinrichsen		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Einarbeiten in die Originalliteratur zu einem vorgegebenen Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik, Zusammenfassende schriftliche Darstellung einer Originalarbeit erstellen, Zusammenfassende multimediale Präsentation einer Originalarbeit geben Weitere Informationen finden Sie hier.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Der Student ist in der Lage, wissenschaftliche Texte zu erfassen und zu analysieren, technische Sachverhalte geordnet darzustellen und in strukturierter Weise zu präsentieren. Er kann am Beispiel einer Originalarbeit diese schriftlich korrekt zusammenfassend wiedergeben und deren Inhalte referieren.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hi-1000-ps	<b>Kursname</b> Proseminar ETiT			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Volker Hinrichsen, M.Sc. Johannes Wiener			<b>Lehrform</b> Proseminar	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-gt-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch und Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Einarbeiten in die Originalliteratur zu einem vorgegebenen Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik, Zusammenfassende schriftliche Darstellung einer Originalarbeit erstellen, Zusammenfassende multimediale Präsentation einer Originalarbeit geben				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Der Student ist in der Lage, wissenschaftliche Texte zu erfassen und zu analysieren, technische Sachverhalte geordnet darzustellen und in strukturierter Weise zu präsentieren. Er kann am Beispiel einer Originalarbeit diese schriftlich korrekt zusammenfassend wiedergeben und deren Inhalte referieren.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-gt-1000-ps	<b>Kursname</b> Proseminar ETiT			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog			<b>Lehrform</b> Proseminar	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-st-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Im Proseminar werden die TeilnehmerInnen an die eigenständige Erarbeitung wissenschaftlich/technischer Literatur herangeführt. Die TeilnehmerInnen bearbeiten dabei aktuelle Themen aus der Forschung von EINS unter Anleitung wissenschaftlicher MitarbeiterInnen. Die Themen werden individuell auf den jeweiligen Studentierenden angepasst und dienen in der Regel der Vorbereitung einer Bachelorarbeit. Weitere Informationen finden Sie hier				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Der Student ist in der Lage, wissenschaftliche Texte zu erfassen und zu analysieren, technische Sachverhalte geordnet darzustellen und in strukturierter Weise zu präsentieren. Er kann am Beispiel einer Originalarbeit diese schriftlich korrekt zusammenfassend wiedergeben und deren Inhalte referieren.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-st-1000-ps	<b>Kursname</b> Proseminar ETiT			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke, M.Sc. Christopher Thomas Peter Ripp			<b>Lehrform</b> Proseminar	<b>SWS</b> 2

### 3.4 Vertiefung Kommunikationstechnik und Sensorsysteme (KTS)

#### 3.4.1 KTS - Grundlagen

##### 3.4.1.1 KTS - Pflichtbereich

<b>Modulname</b> Grundlagen der Signalverarbeitung					
<b>Modul-Nr.</b> 18-zo-1030	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Lernveranstaltung behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Grundbegriffe der Stochastik</li> <li>• Das Abtasttheorem</li> <li>• Zeitdiskrete Rauschprozesse und deren Eigenschaften</li> <li>• Beschreibung von Rauschprozessen im Frequenzbereich</li> <li>• Linear zeitinvariante Systeme: FIR und IIR Filter</li> <li>• Filterung von Rauschprozessen: AR, MA und ARMA Modelle</li> <li>• Der Matched Filter</li> <li>• Der Wiener-Filter</li> <li>• Eigenschaften von Schätzern</li> <li>• Die Methode der kleinsten Quadrate</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Vorlesung vermittelt grundlegende Konzepte der Signalverarbeitung und veranschaulicht diese an praxisbezogenen Beispielen. Sie dient als Einführungsveranstaltung für verschiedene Vorlesungen der digitalen Signalverarbeitung, adaptiven Filterung, Kommunikationstechnik und Regelungstechnik.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul> In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur (Dauer: 120 Min.). Falls sich in Semestern, in welchen die Vorlesung nicht stattfindet, bis zu einschließlich 10 Studierende anmelden erfolgt die Prüfung mündlich (Dauer: 30 Min.). Die Art der Prüfung wird innerhalb einer Arbeitswoche nach Ende der Prüfungsanmeldphase bekannt gegeben.				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				

Ein Vorlesungsskript bzw. Folien können heruntergeladen werden:

- <http://www.spg.tu-darmstadt.de>
- Moodle Plattform

Vertiefende Literatur:

- A. Papoulis: Probability, Random Variables and Stochastic Processes. McGraw-Hill, Inc., third edition, 1991.
- P. Z. Peebles, Jr.: Probability, Random Variables and Random Signal Principles. McGraw-Hill, Inc., fourth edition, 2001.
- E. Hänsler: Statistische Signale; Grundlagen und Anwendungen. Springer Verlag, 3. Auflage, 2001.
- J. F. Böhme: Stochastische Signale. Teubner Studienbücher, 1998.
- A. Oppenheim, W. Schafer: Discrete-time Signal Processing. Prentice Hall Upper Saddle River, 1999.

#### Enthaltene Kurse

<b>Kurs-Nr.</b> 18-zo-1030-vl	<b>Kursname</b> Grundlagen der Signalverarbeitung		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
<b>Kurs-Nr.</b> 18-zo-1030-ue	<b>Kursname</b> Grundlagen der Signalverarbeitung		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Nachrichtentechnik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-jk-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby		
<b>1</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p>Ziel der Vorlesung: Vermittlung der wesentlichen Grundlagen der Nachrichtentechnik (Physical Layer). Im Vordergrund steht die Signalübertragung von der Quelle zur Senke, mögliche Übertragungsverfahren und die Störungen der Signale bei der Übertragung. Die Nachrichtentechnik bildet die Basis für weiterführende, vertiefende Lehrveranstaltungen wie z.B. der Kommunikationstechnik I und II, Nachrichtentechnische Praktika, Übertragungstechnik, Hochfrequenztechnik, Optische Nachrichtentechnik, Mobilkommunikation und Terrestrial and satellite-based radio systems for TV and multimedia.</p> <p>Block 1: Nach einer Einführung in die Informations- und Kommunikationstechnik (Kap. 1), in der u.a. auf Signale als Träger der Information, Klassifizierung elektrischer Signale und Elemente der Informationsübertragung eingegangen wird, liegt der erste Schwerpunkt der Vorlesung auf der Pegelrechnung (Kap. 2). Dabei werden sowohl leitungsgebundene als auch drahtlose Übertragung mit Grundlagen der Antennenabstrahlung behandelt. Die erlernten Grundlagen werden abschließend für unterschiedliche Anwendungen, z.B. für ein TV-Satellitenempfangssystem betrachtet.</p> <p>Block 2: Kap. 3 beinhaltet Signalverzerrungen und Störungen, insbesondere thermisches Rauschen. Hierbei werden rauschende Zweitore und ihre Kettenschaltung, verlustbehaftete Netzwerke, die Antennen-Rauschtemperatur sowie die Auswirkungen auf analoge und digitale Signale behandelt.. Dieser Block schließt mit einer grundlegenden informationstheoretischen Betrachtung und mit der Kanalkapazität eines gestörten Kanals ab. Im nachfolgenden Kap. 4 werden einige grundlegende Verfahren zur störungsarmen Signalübertragung vorgestellt.</p> <p>Block 3: Kap. 5 beinhaltet eine Einführung in die analoge Modulation eines Pulsträgers (Pulsamplituden-Pulsdauer- und Pulswinkelmodulation), bei der die ideale, aber auch die reale Signalabtastung im Vordergrund steht. Sie wird in Kap. 6 auf die digitale Modulation im Basisband anhand der Pulsmodulation (PCM) erweitert. Schwerpunkt ist die Quantisierung und die Analog-Digital-Umsetzung. Neben der erforderlichen Bandbreite erfolgt die Bestimmung der Bitfehlerwahrscheinlichkeit und der Fehlerwahrscheinlichkeit des PCM-Codewortes. Daran schließt sich PCM-Zeitmultiplex mit zentraler und getrennter Codierung an.</p> <p>Block 4: Kap. 7 behandelt die Grundlagen der Multiplex- und RF-Modulationsverfahren und der hierzu erforderlichen Techniken wie Frequenzumsetzung, -vervielfachung und Mischung. Abschließend werden unterschiedliche Empfängerprinzipien, die Spiegelfrequenzproblematik beim Überlagerungsempfänger und exemplarisch amplitudenmodulierte Signale erläutert. Die digitale Modulation eines harmonischen Trägers (Kap. 8) bildet die Basis zum Verständnis einer intersymbolinterferenzfreien bandbegrenzten Übertragung, signalangepassten Filterung und der binären Umtastung eines sinusförmigen Trägers in Amplitude (ASK), Phase (PSK) oder Frequenz (FSK). Daraus wird die höherstufige Phasenumtastung (M-PSK, M-QAM) abgeleitet. Ein kurzer Ausblick auf die Funktionsweise der Kanalcodierung und des Interleavings komplettiert die Vorlesung (Kap. 9). Zur Demonstration und Verstärkung der Vorlesungsinhalte werden einige kleine Versuche vorgeführt.</p>				
<b>2</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Studenten verstehen die wesentlichen Grundlagen der Nachrichtentechnik (Physical Layer): die Signalübertragung von der Quelle zur Senke, mögliche Übertragungsverfahren, Störungen der Signale bei der Übertragung, Techniken zu deren Unterdrückung oder Reduktion.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Deterministische Signale und Systeme</p>				
<b>4</b>	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul>				



5	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)		
6	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, Wi-ETiT		
7	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>		
8	<b>Literatur</b> Vollständiges Skript und Literatur: Pehl, E.: Digitale und analoge Nachrichtenübertragung, Hüthig, 1998; Meyer, Martin: Kommunikationstechnik, Vieweg, 1999; Stanski, B.: Kommunikationstechnik; Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. B.G. Teubner 1996; Mäusl, R.: Digitale Modulationsverfahren. Hüthig Verlag 1995; Haykin, S.: Communication Systems. John Wiley 1994; Proakis, J., Salehi M.: Communication Systems Engineering. Prentice Hall 1994; Ziemer, R., Peterson, R.: Digital Communication. Prentice Hall 2001; Cheng, D.: Field and Wave Electromagnetics, Addison-Wesley 1992.		
<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-jk-1010-vl	<b>Kursname</b> Nachrichtentechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby	<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-jk-1010-ue	<b>Kursname</b> Nachrichtentechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby	<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Kommunikationstechnik I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kl-1020	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Signale und Übertragungssysteme, Basisbandübertragung, Detektion von Basisbandsignalen im Rauschen, Bandpass-Signale und -Systeme, Lineare digitale Modulationsverfahren, digitale Modulations- und Detektionsverfahren, Mehrträgerübertragung, OFDM, Bandspreizende Verfahren, CDMA, Vielfachzugriff				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden können nach Besuch der Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signale und Übertragungssysteme klassifizieren,</li> <li>• Grundlegende Komponenten einfacher Übertragungssysteme verstehen, modellieren, analysieren und nach verschiedenen Kriterien optimal entwerfen.</li> <li>• Übertragungssysteme über ideale, mit weißem Gauß'schen Rauschen behaftete Kanäle verstehen, bewerten und vergleichen,</li> <li>• Basisband-Übertragungssysteme modellieren und analysieren,</li> <li>• Bandpass-Signale und Bandpass- Übertragungssysteme im äquivalenten Basisband beschreiben und analysieren,</li> <li>• lineare digitale Modulationsverfahren verstehen, modellieren, bewerten, vergleichen und anwenden,</li> <li>• Empfängerstrukturen für verschiedene Modulationsverfahren entwerfen</li> <li>• Linear modulierte Daten nach der Übertragung über ideale, mit weißem Gaußschen Rauschen behaftete Kanäle optimal detektieren,</li> <li>• OFDM verstehen und modellieren,</li> <li>• CDMA verstehen und modellieren,</li> <li>• Grundlegende Eigenschaften von Vielfachzugriffsverfahren verstehen und vergleichen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Elektrotechnik und Informationstechnik I und II, Deterministische Signale und Systeme, Mathematik I bis IV				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc CE, MSc iST, BSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Gemäß Hinweisen in der Lehrveranstaltung				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kl-1020-v1	<b>Kursname</b> Kommunikationstechnik I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3

---

<b>Kurs-Nr.</b> 18-kl-1020-ue	<b>Kursname</b> Kommunikationstechnik I		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein, Dr. rer. nat. Sabrina Klos		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

### 3.4.1.2 KTS - Wahlpflichtbereich

<b>Modulname</b> Hochfrequenztechnik I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-jk-1020	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Electromagnetic spectrum, kinds of transmission media, frequency ranges, bit rates, applications; Radio-Frequency (RF) and Microwave Circuits, Components and Modules, Passive RF Circuits with R-, L- and C-Lumped Elements: Resonant and Equivalent RLC Circuits, Graphical Representation of RF Circuits with the Smith Chart, Lumped-Element Impedance Matching; Theory and Applications of Transmission Lines: General Transmission-Line Equations, Lossless Transmission Lines as Circuit Elements, Line Terminations, Transmission-Line devices; Scattering-Matrix Formulation of N-Port RF Devices: Characterization of Microwave Networks, Concatenation of Two S-Matrixes, Applications of S-Parameters; Passive microwave components: waveguide splitter, circulator, directional coupler, filter, attenuator, matching network; Antennas: Antenna performance parameter, Ideal dipole with uniform current distribution, Antenna arrays of ideal dipoles, Image theory, Antenna modelling, Transmission Factor and Power Budget of Radio Links: Friis transmission equation, Gain and effective aperture of antennas, Radar equation, System noise temperature, Antenna noise temperature, Power budget of radio links, Basic propagation effects: reflection, transmission, scattering, diffraction; The radio channel: The two-ray propagation model, Doppler shift Multipath propagation, Stochastic behaviour of the mobile radio channel				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studenten verstehen die wesentlichen Grundlagen der Hochfrequenztechnik: Passive HF-Schaltungen mit diskreten Elementen und Leitungsbauerelementen, Leitungstheorie, Anwendung der Streumatrizen zur Beschreibung von passiven und aktiven HF-Bauerelementen, Ausbreitungsmechanismen und grundlegende Parameter von Antennen, Bestimmung von Streckenbudgets für Funkverbindungen, Ausbreitungsmechanismen für den Funkkanal.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Nachrichtentechnik, Grundlagen der Technischen Elektrodynamik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Script will be hand out; Literature will be recommended in first lecture				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-jk-1020-v1	<b>Kursname</b> Hochfrequenztechnik I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3

---

<b>Kurs-Nr.</b> 18-jk-1020-ue	<b>Kursname</b> Hochfrequenztechnik I		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby	<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1	

<b>Modulname</b> Information Theory I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kp-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. techn. Heinz Köppl		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Diese Vorlesung führt in die Grundlagen der Informationstheorie und der Netzwerkinformationstheorie ein. Übersicht: Information, Ungewissheit, Entropie, Transinformation, Kapazität, Differential Entropy, Gausssche Kanäle, Grundlagen der Quell- und Kanalcodierung, lineare Block Code, Shannon-Theorem zur Quellcodierung, Shannon-Theorem zur Kanalcodierung, Kapazität Gauß'scher Kanäle, Kapazität bandbegrenzter Kanäle, Shannon-Grenze, Spektrale Effizienz, Kapazität mehrerer paralleler Kanäle und Waterfilling, Gauß'sche Vektorkanäle, Multiple-Access und, Broadcast Kanäle, Mehrnutzerraten.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studenten lernen die Grundsätze der klassischen Informationstheorie kennen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundkenntnisse der Kommunikationstheorie und Wahrscheinlichkeitstheorie.				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc iST, MSc iCE, BSc Wi-ETiT, BSc/MSc CE				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. T.M. Cover and J.A. Thomas, Elements of Information Theory, Wiley &amp; Sons, 1991.</li> <li>2. Abbas El Gamal and Young-Han Kim, Network Information Theory, Cambridge, 2011.</li> <li>3. S. Haykin, Communication Systems, Wiley &amp; Sons, 2001.</li> </ol>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kp-1010-vl	<b>Kursname</b> Information Theory I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Heinz Köppl, M.Sc. Anam Tahir			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kp-1010-ue	<b>Kursname</b> Information Theory I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Heinz Köppl, M.Sc. Anam Tahir			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

### 3.4.2 KTS - Weitere Grundlagen

<b>Modulname</b> Allgemeine Informatik II					
<b>Modul-Nr.</b> 20-00-0290	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Karsten Weihe		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> In dieser Veranstaltung lernen die Studierende grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen aus der Informatik anhand fortgeschrittener Konzepte der Programmiersprache Java kennen. Wiederholung Grundkenntnisse Java: * Variablen, Typen, Klassen, Programmfluss * Vererbung, Abstrakte Klassen, Interfaces * Arrays und Collections Fortgeschrittene Kenntnisse * Graphical User Interfaces * Input/Output * Fehlerbehandlung und Exceptions Algorithmen und Datenstrukturen * Rekursion * Sortieralgorithmen * Stapel, Listen, Warteschlangen * Suche * Bäume und Graphen				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Nach Besuch der Veranstaltung sind Studierende in der Lage - größere Programme in Java zu erstellen - grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen der Informatik selbständig zu verwenden - die Vor- und Nachteile in Hinblick auf Komplexität und Ausführungszeit von elementaren Algorithmen einzuschätzen				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Allgemeine Informatik I bzw. - grundlegende Programmierkenntnisse - Grundwissen in Informatik - Arbeiten mit Rechnern				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0290-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0290-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				

Java lernen mit BlueJ: Eine Einführung in die objektorientierte Programmierung David J. Barnes, Michael Kölling Pearson Studium 4., aktualisierte Auflage, 2009  
 ISBN-13: 978-3-8689-4001-5  
 Algorithmen in Java  
 Robert Sedgewick  
 Pearson Studium  
 3. überarbeitete Auflage, 2003  
 ISBN-13: 978-3-8273-7072-3  
 Einführung in die Programmierung mit Java Robert Sedgewick, Kevin Wayne Pearson Studium 1. Auflage, 2011  
 ISBN-13: 978-3-8689-4076-3

**Enthaltene Kurse**

<b>Kurs-Nr.</b> 20-00-0290-iv	<b>Kursname</b> Allgemeine Informatik II		
<b>Dozent</b>		<b>Lehrform</b> Integrierte Ver- anstaltung	<b>SWS</b> 4



<b>Modulname</b> Analog Integrated Circuit Design					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1020	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Grundlegende Analogschaltungsblöcke: Stromspiegel, Referenzschaltungen; Mehrstufige Verstärker, interner Aufbau und Eigenschaften von Differenz- und Operationsverstärkern, Gegenkopplung, Frequenzgang, Oszillatoren				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung 1. Eigenschaften des MOS-Transistors aus dem Herstellungsprozess bzw. dem Layouteigenschaften herleiten, 2. MOSFET-Grundsaltungen (Stromquelle, Stromspiegel, Schalter, aktive Widerstände, inv. Verstärker, Differenzverstärker, Ausgangsverstärker, Operationsverstärker, Komparatoren) herleiten und kennt deren wichtigste Eigenschaften ( $y$ -Parameter, DC- und AC-Eigenschaften), 3. Simulationsverfahren für analoge Schaltungen auf Transistorebene (SPICE) verstehen, 4. Gegengekoppelte Verstärker bezüglich Frequenzgang und –stabilität, Bandbreite, Ortskurven, Amplituden und Phasenrand analysieren, 5. die analogen Eigenschaften digitaler Gatter herleiten und berechnen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Vorlesung „Elektronik“				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, MSc iCE, BSc/MSc iST, BSc/MSc MEC, MSc EPE				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skriptum zur Vorlesung; Richard Jaeger: Microelectronic Circuit Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1020-vl	<b>Kursname</b> Analog Integrated Circuit Design			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1020-ue	<b>Kursname</b> Analog Integrated Circuit Design			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Elektronik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1010	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Halbleiterbauelemente: Diode, MOSFET, Bipolartransistor. Elektronischer Schaltungsentwurf; Analogschaltungen: grundlegende Eigenschaften, Verhalten und Beschaltung von Operationsverstärkern, Schaltungssimulation mit SPICE, Kleinsignalverstärkung, Einstufige Verstärker, Frequenzgang; Digitale Schaltungen: CMOS- Logikschaltungen				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dioden, MOS- und Bipolartransistoren in einfachen Schaltungen analysieren</li> <li>• die Eigenschaften von Eintransistorschaltungen (MOSFET+BJT), wie Kleinsignalverstärkung, Ein- und Ausgangswiderstand berechnen</li> <li>• Operationsverstärker zu invertierenden und nicht-invertierenden Verstärkern beschalten und kennt die idealen und nicht- idealen Eigenschaften</li> <li>• die Frequenzeigenschaften einfacher Transistorschaltungen berechnen</li> <li>• die unterschiedlichen verwendeten Schaltungstechniken logischer Gatter und deren grundlegende Eigenschaften erklären.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagen der Elektrotechnik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc iST, BEd				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Notenverbesserung um bis zu 1,0 durch Bonus, der über Tests erworben wird, ist möglich.				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skriptum zur Vorlesung; Richard Jaeger: Microelectronic Circuit Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1011-vl	<b>Kursname</b> Elektronik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, M.Sc. Oliver Bachmann			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1011-ue	<b>Kursname</b> Elektronik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, M.Sc. Oliver Bachmann			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Elektronik-Praktikum					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1030	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Praktische Versuche in den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalschaltungen: FPGA-Programmierung;</li> <li>• Analogschaltungen: Grundlegende Blöcke, Verstärker, Operationsverstärker, Filter und Demodulatoren</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Ein Student kann nach absolviertem Praktikum 1. Messungen im Zeit- und Frequenzbereich mit Hilfe eines Oszilloskops an Operationsverstärkerschaltungen durchführen, 2. eine Ampelsteuerung mit Hilfe eines Zustandsdiagramms entwerfen und mit Hilfe eines FPGAs zu realisieren,				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagen der Elektrotechnik; Paralleler Besuch der Vorlesung „Elektronik“				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, Klausur, Dauer: 60 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, WI-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Versuchsanleitungen; Skriptum zur Vorlesung „Elektronik“; Richard Jaeger: Microelectronic Circuit Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1011-pr	<b>Kursname</b> Elektronik-Praktikum			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, M.Sc. Ferdinand Keil			<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1030-ev	<b>Kursname</b> Elektronik-Praktikum - Einführungsveranstaltung			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			<b>Lehrform</b> Einführungsveranstaltung	<b>SWS</b> 0

<b>Modulname</b> Energietechnik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-bi-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		
<b>1</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p>Es sollen in Form einer Einführung in die Thematik technische Prozesse zur Nutzung der Energie für die menschliche Zivilisation im Allgemeinen, und im Speziellen die grundlegenden Aufgaben und Herausforderungen der elektrischen Energienutzung den Studierenden nahe gebracht werden. Biochemische Energieprozesse wie z. B. der menschliche Stoffwechsel sind daher nicht Thema der Lehrveranstaltung. Zunächst werden die physikalischen Grundlagen zum Begriff „Energie“ wiederholt, und die unterschiedlichen Energieformen mechanischer, thermischer, elektromagnetischer, chemischer und kernphysikalischer Natur für die technische Nutzung der Energie in Form von Wärme, mechanischer Bewegung und Elektrizität erläutert. Danach wird ein Überblick über die Energieressourcen gegeben, ausgehend von der solaren Einstrahlung und ihrer direkten und indirekten Auswirkung wie die solare Wärme und die Luftmassen-, Oberflächengewässer- und Meereswellenbewegung. Weiter werden die auf biochemischem Wege durch Sonneneinstrahlung entstehende Energiequelle der Biomasse und die fossilen Energiequellen Erdöl, Erdgas und Kohle und ihre Reichweite besprochen. Es werden die nuklearen Energiequellen der Kernspaltung (Uranvorkommen) und der Kernfusion (schweres Wasser) und die u. A. auf nuklearen Effekten im Erdinneren beruhende Erdwärme erläutert, sowie die durch planetare Bewegung verursachten Gezeiteneffekte erwähnt. Anschließend wird auf den wachsenden Energiebedarf der rasch zunehmenden Weltbevölkerung eingegangen, und die geographische Verteilung der Energiequellen (Lagerstätten, Anbauflächen, solare Einstrahlung, Windkarten, Gezeitenströme, ...) besprochen. Die sich daraus ergebenden Energieströme über Transportwege wie Pipelines, Schiffsverkehr, ... , werden kurz dargestellt. In einem weiteren Abschnitt werden Energiewandlungsprozesse behandelt, wobei direkte und indirekte Verfahren angesprochen werden. Nach der Rangfolge ihrer technischen Bedeutung stehen großtechnische Prozesse wie z. B. die thermischen Kreisprozesse oder hydraulische Prozesse in Kraftwerken im Vordergrund, doch wird auch ein Überblick über randständige Prozesse wie z. B. thermionische Konverter gegeben. Danach erfolgt eine Spezialisierung auf die Thematik der elektrischen Energieversorgung mit Hinblick auf den steigenden Anteil der elektrischen Energieanwendung. Es wird die Kette vom elektrischen Erzeuger zum Verbraucher mit einem Überblick auf die erforderlichen Betriebsmittel gegeben, der sich einstellende elektrische Lastfluss und dessen Stabilität angesprochen. Die Speicherung der Energie und im speziellen der elektrischen Energie durch Umwandlung in andere Energieformen wird thematisiert. Abschließend sollen Fragen zum zeitgemäßen Umgang mit den energetischen Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen Energienutzung angeschnitten werden.</p>				
<b>2</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden kennen die physikalisch basierten energetischen Grundbegriffe und haben einen Überblick über die Energieressourcen unseres Planeten Erde.</p> <p>Sie verstehen die grundsätzlichen Energiewandlungsprozesse zur technischen Nutzung der Energie in Form von Wärme sowie mechanischer und elektrischer Arbeit.</p> <p>Sie haben Grundlagenkenntnisse zur elektrischen Energietechnik in der Wirkungskette vom elektrischen Energieerzeuger zum Verbraucher erworben und sind in der Lage, sich zu aktuelle Fragen der Energienutzung und ihrer zukünftigen Entwicklung eine eigene Meinung zu bilden.</p> <p>Sie sind in der Lage, grundlegende Berechnungen zu Energieinhalten, zur Energiewandlung, zu Wirkungsgraden und Effizienzen, zur Speicherung und zu Wandlungs- und Transportverlusten durchzuführen. Sie sind darauf vorbereitet, sich in weiterführenden Vorlesungen zu energietechnischen Komponenten und Systemen, zur Energiewirtschaft und zu künftigen Formen der Energieversorgung vertiefendes Wissen anzueignen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Grundlagenkenntnisse aus Physik (Mechanik, Wärmelehre, Elektrotechnik, Aufbau der Materie) und Chemie (Bindungsenergie) sind erwünscht und erleichtern das Verständnis der energetischen Prozesse.</p>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b>				

	Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul>		
5	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>		
6	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc WI-ETiT, BSc MEC, BSc iST, BSc CE, MSc ESE		
7	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Es wird zu Beginn des Semesters angekündigt, ob es vorlesungsbegleitende Hausaufgaben gibt, die eine Notenverbesserung ermöglichen.		
8	<b>Literatur</b> Vorlesungsunterlagen (Foliensätze, Umdrucke) Übungsunterlagen (Beispielangaben, Musterlösungen) Ergänzende und vertiefende Literatur: Grothe/Feldhusen: Doppel-Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer, Berlin, 2007, 22. Aufl.; besonders: Kapitel „Energietechnik und Wirtschaft“; Sterner/Stadler: Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Vieweg, Berlin, 2011; Rummich: Energiespeicher, expert-verlag, Renningen, 2015, 2. Aufl.; Strauß: Kraftwerkstechnik zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen, Springer, Berlin, 2006, 5. Aufl.; Hau: Windkraftanlagen –Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit, Springer-Vieweg, Berlin, 2014, 5. Aufl.; Heuck/Dettmann/Schulz: Elektrische Energieversorgung, Springer-Vieweg, Berlin, 2014, 9. Aufl.; Quaschnig: Regenerative Energiesystem, Hanser, München, 2001, 7. Aufl.		
<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-bi-1010-vl	<b>Kursname</b> Energietechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		<b>Lehrform</b> Vorlesung
			<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-bi-1010-ue	<b>Kursname</b> Energietechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		<b>Lehrform</b> Übung
			<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Grundlagen der Elektrodynamik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-dg-1010	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Vektoranalysis, orthogonale Koordinatensysteme, Maxwell'sche Gleichungen, Rand- und Stetigkeitsbedingungen, geschichtete Medien, Elektrostatik, skalares Potential, Coulomb-Integral, Separationsansätze, Spiegelungsmethode, Magnetostatik, Vektorpotential, Gesetz von Biot-Savart, stationäres Strömungsfeld, Felder in Materie, Energieströmung, Stromverdrängung, ebene Wellen, Polarisation, TEM-Wellen, Reflexion und Mehrschichten-Probleme, Mehrleitersysteme (Kapazitäts-, Induktivitäts- und Leitwertmatrix), Geschwindigkeitsdefinitionen, Grundlagen Rechteckhohlleiter.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden beherrschen die Maxwell'schen Gleichungen in Integral- und Differentialform für statische und dynamische Feldprobleme. Sie haben ein Vorstellungsvermögen über Wellenausbreitungsphänomene im Freiraum. Sie können Wellenphänomene in den verschiedenen Bereichen der Elektrotechnik erkennen und deuten. Sie können die Welleneffekte aus den Maxwell'schen Gleichungen ableiten und sind mit den erforderlichen mathematischen Hilfsmitteln vertraut.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagen Vektoranalysis, Differential- und Integralrechnung, Grundlagen Differentialgleichungen.				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 180 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Notenverbesserung um bis zu 0,4 durch Bonus, der über E-Learning-Online-Tests erworben wird.				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Eigenes Skriptum. Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-dg-1010-vl	<b>Kursname</b> Grundlagen der Elektrodynamik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-dg-1010-ue	<b>Kursname</b> Grundlagen der Elektrodynamik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Halbleiterbauelemente					
<b>Modul-Nr.</b> 18-pr-1030	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Halbleiterbauelemente &amp; Mikroelektronik</li> <li>• Halbleitergrundlagen: Materialien, Physik &amp; Technologie</li> <li>• PN-Übergang</li> <li>• PIN Diode</li> <li>• Metall-Halbleiterkontakt</li> <li>• MOS Kapazität</li> <li>• Feldeffekt Transistor: MOSFET</li> <li>• Bipolar-Transistor</li> <li>• Ausblick: Neue Trends, Grenzen der Skalierung,...</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der physikalischen Eigenschaften und Vorgänge in Halbleiterbauelementen und Materialien</li> <li>• Verständnis der Funktion grundlegender Halbleiterbauelemente wie Diode, MOS- Transistor und Bipolar-Transistor</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise einfacher Grundsaltungen wie Gleichrichterschaltung, 1-Transistor-Verstärker und Inverter</li> <li>• Ziel: Halbleiterbauelemente der integrierten Systeme verstehen zu lernen und im späteren Berufsleben als Ingenieur erfolgreich einsetzen zu können.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Elektrotechnik und Informationstechnik I, Elektrotechnik und Informationstechnik II, Praktikum ETiT, Praktikum Elektronik, Mathematik I, Mathematik II, Physik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skript: Microelectronic devices - the Basics <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robert F. Pierret: Semiconductor Device Fundamentals, ISBN 0201543931</li> <li>• Roger T. How, Charles G. Sodini: Microelectronics - an Integrated Approach, ISBN 0135885183</li> <li>• Richard C. Jaeger: Microelectronic Circuit Design, ISBN 0071143866</li> <li>• Y. Taur, T.H. Ning, Fundamentals of Modern VLSI Devices, ISBN 0521559596</li> <li>• Thomas Tille, Doris Schmidt-Landsiedel: Mikroelektronik, ISBN 3540204229</li> <li>• Michael Reisch: Halbleiter-Bauelemente, ISBN 3540213848</li> </ul>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					

	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pr-1030-vl	<b>Kursname</b> Halbleiterbauelemente		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pr-1030-ue	<b>Kursname</b> Halbleiterbauelemente		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1



<b>Modulname</b> Logischer Entwurf					
<b>Modul-Nr.</b> 18-hb-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Boolesche Algebra, Gatter, Hardware-Beschreibungssprachen, Flipflops, Sequentielle Schaltungen, Zustandsdiagramme und -tabellen, Technologie-Abbildung, Programmierbare Logikbausteine				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boolesche Funktionen umformen und in Gatterschaltungen transformieren</li> <li>• Digitale Schaltungen analysieren und synthetisieren</li> <li>• Digitale Schaltungen in einer Hardware-Beschreibungssprache formulieren</li> <li>• Endliche Automaten aus informellen Beschreibungen gewinnen und durch synchrone Schaltungen realisieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> R.H. Katz: Contemporary Logic Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hb-1010-vl	<b>Kursname</b> Logischer Entwurf			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger, M.Sc. Alexander Bernhard Schwarz			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hb-1010-ue	<b>Kursname</b> Logischer Entwurf			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger, M.Sc. Alexander Bernhard Schwarz			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Physik für ET I					
<b>Modul-Nr.</b> 05-91-1024	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Mechanik: Grundgesetze, Kraft, Impuls, Arbeit, Energie, Stoßprozesse, Mechanik starrer Körper Schwingungen und Wellen in der Mechanik				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden * wissen grundlegende Begriffe, experimentelle Methoden und theoretische Konzepte der klassischen Mechanik einschließlich von Schwingungen und Wellen in der Mechanik, * können physikalische Denkweisen in der Beschreibung mechanischer Probleme nachvollziehen, verstehen und einordnen. * können diese Grundkenntnisse auf konkrete Problemstellungen der Mechanik und von Schwingungen und Wellen anwenden, selbstständig Lösungsansätze entwickeln und sie quantitativ durchführen und * können mit diesen Grundkenntnissen Naturphänomene und technische Anwendungen in der Mechanik und hinsichtlich mechanischer Schwingungen und Wellen erklären.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc. ETIT, Pflichtveranstaltung				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> E.Hering, R. Martin und M.Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley VCH Giancoli, Physik, Pearson P. Tipler, G. Mosca, M. Basler, R. Dohmen, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Lindner, Physik für Ingenieure, Hanser				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-11-0054-vl	<b>Kursname</b> Physik für ET I			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-13-0054-ue	<b>Kursname</b> Physik für ET I			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Physik für ET II					
<b>Modul-Nr.</b> 05-91-1025	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Grundbegriffe der Thermodynamik: Temperatur, 1. Hauptsatz, Wärmetransport Elektrisches u. magnetisches Feld, Materie im Feld Optik: geometrische Optik, Grundlagen der Wellen- und Quantenoptik, Laser Grundlagen der modernen Physik: Quantenphysik, Unschärferelation, Aufbau von Atomen und Festkörpern				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden * wissen grundlegende Begriffe, experimentelle Methoden und theoretische Konzepte der klassischen und modernen Physik in Thermodynamik, bezüglich elektrischer und magnetischer Felder, Optik und der Struktur der Materie, * können physikalische Denkweisen (Symmetrien, Analogien zwischen unterschiedlichen Phänomenen) in diesen Themenfeldern sowie mit Bezug auf die Inhalte von Physik für ET I nachvollziehen, verstehen und einordnen. * können diese Grundkenntnisse auf konkrete Problemstellungen anwenden, selbstständig Lösungsansätze entwickeln und sie quantitativ durchführen * können mit diesen Grundkenntnissen Naturphänomene und technische Anwendungen erklären.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Die im Modul Physik für ET I erworbenen Qualifikationen				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc. ETIT Pflichtmodul				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> E.Hering, R. Martin und M.Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley VCH Giancoli, Physik, Pearson P. Tipler, G. Mosca, M. Basler, R. Dohmen, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Lindner, Physik für Ingenieure, Hanser				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-11-0055-vl	<b>Kursname</b> Physik für ET II			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-13-0055-ue	<b>Kursname</b> Physik für ET II			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Software-Engineering - Einführung					
<b>Modul-Nr.</b> 18-su-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Lehrveranstaltung bietet eine Einführung in das gesamte Feld der Softwaretechnik. Alle Hauptthemen des Gebietes, wie sie beispielsweise der IEEE „Guide to the Software Engineering Body of Knowledge“ auf-führt, werden hier betrachtet und in der not-wendigen Ausführlichkeit untersucht. Die Lehrveranstaltung legt dabei den Schwer-punkt auf die Definition und Erfassung von Anforderungen (Requirements Enginee-ring, Anforderungs-Analyse) sowie den Entwurf von Softwaresystemen (Software-Design). Als Modellie-rungssprache wird UML (2.0) eingeführt und verwendet. Grundlegende Kenntnisse der objektorientierten Programmierung (in Java) werden deshalb vorausge-setzt. In den Übungen wird ein durchgängiges Beispiel behandelt (in ein technisches System eingebettete Soft-ware), für das in Teamarbeit Anforderungen aufgestellt, ein Design festgelegt und schließlich eine prototy-pische Implementierung realisiert wird.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Lehrveranstaltung vermittelt an praktischen Beispielen und einem durchgängigen Fallbeispiel grund-legende Software-Engineering-Techniken, also eine ingenieurmäßige Vorgehensweise zur zielgerichteten Entwicklung von Softwaresystemen. Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, die Anforde-rungen an ein Software-System systematisch zu erfassen, in Form von Model-len präzise zu dokumentieren sowie das Design eines gegebenen Software-Systems zu verstehen und zu verbessern.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> solide Kenntnisse einer objektorientierten Programmiersprache (bevorzugt Java)				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc iST, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <a href="http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se-i-v/">www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se-i-v/</a>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-su-1010-vl	<b>Kursname</b> Software-Engineering - Einführung			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-su-1010-ue	<b>Kursname</b> Software-Engineering - Einführung			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr, M.Sc. Lars Fritsche			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Softwarepraktikum					
<b>Modul-Nr.</b> 18-st-1020	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Lehrveranstaltungen behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor- und Nachteile von Arbeitsteilung in der Softwareentwicklung</li> <li>• leichtgewichtiger Softwareentwicklungsprozess eXtreme Programming (XP)</li> <li>• Vertiefung von OO-Programmierenkenntnissen und Coding-Standards mit Java</li> <li>• Dokumentieren von Software mit JavaDoc,</li> <li>• Grundkenntnisse der Entwicklungsumgebung Eclipse,</li> <li>• Regressionstestmethoden (JUnit-Rahmenwerk)</li> <li>• Einführung in / Wiederholung von Datenstrukturen und Algorithmen</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Teilnehmende Studierende vertiefen Ihre in Allgemeine Informatik erworbenen Fähigkeiten zur Softwareentwicklung (Programmierung). Hierbei wird der Schwerpunkt von der Lösung kleiner, in sich abgeschlossener und exakt definierter Programmierarbeiten hin in Richtung „reale“ Softwareentwicklung verlagert. Vermittelt werden Fähigkeiten zur Zusammenarbeit im Team und zur systematischen Weiterentwicklung eines vorgegebenen Softwaresystems (Rahmenwerks). Mit dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums verfügen die Teilnehmer über die Fähigkeiten zur ordnungsgemäßen Implementierung, Test und Dokumentation kleinerer Softwaresysteme und besitzen das Verständnis für die Notwendigkeit des Einsatzes umfassender Software-Engineering-Techniken für die Entwicklung großer Software-Systeme.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundkenntnisse der Programmiersprache Java (wie in Allgemeine Informatik I und II vermittelt). Windows-Account des ETiT PC-Pools				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <a href="http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sp/">www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sp/</a>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-st-1020-pr	<b>Kursname</b> Softwarepraktikum			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke			<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 3

<b>Modulname</b> Technische Mechanik für Elektrotechniker					
<b>Modul-Nr.</b> 16-26-6400	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Statik: Kraft, Moment, Schnittprinzip, Gleichgewicht, Schwerpunkt, Fachwerk, Balken, Haftung und Reibung. Elastomechanik: Spannung und Verformung, Zug, Torsion, Biegung. Kinematik: Punkt- und Starrkörperbewegung. Kinetik: Kräfte- und Momentensatz, Energie und Arbeit, Lineare Schwinger, Impuls- und Drallsatz, Stoß.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> In dieser Veranstaltung lernen die Studierenden die Grundbegriffe der Technischen Mechanik kennen. Sie sollen in der Lage sein, einfache statisch bestimmte ebene Systeme der Statik zu analysieren, elementare Elastomechanik-Berechnungen von statisch bestimmten und statisch unbestimmten Strukturen durchzuführen, Bewegungsvorgänge zu beschreiben und zu analysieren und mit den Gesetzen der Kinetik ebene Bewegungsprobleme, Schwingungs- und Stoßphänomene zu lösen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Markert, Norrick: Einführung in die Technische Mechanik, ISBN 978-3-8440-3228-4 Die Übungsaufgaben sind in diesem Buch enthalten. Weiterführende Literatur: Markert: Statik – Aufgaben, Übungs- und Prüfungsaufgaben mit Lösungen, ISBN 978-3-8440-3279-6 Markert: Elastomechanik – Aufgaben, Übungs- und Prüfungsaufgaben mit Lösungen, ISBN 978-3-8440-3280-2 Markert: Dynamik – Aufgaben, Übungs- und Prüfungsaufgaben mit Lösungen, ISBN 978-3-8440-2200-1 Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik 1 - 3. Springer-Verlag Berlin (2012-2014). Hagedorn: Technische Mechanik, Band 1 - 3. Verlag Harri Deutsch Frankfurt.				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 16-26-6400-vl	<b>Kursname</b> Technische Mechanik für Elektrotechniker			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 16-26-6400-ue	<b>Kursname</b> Technische Mechanik für Elektrotechniker			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2

### 3.4.3 KTS - Spezialisierung

#### 3.4.3.1 KTS - Vorlesungen (offener Wahlkatalog)

<b>Modulname</b> Computational Methods for Systems and Synthetic Biology					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kp-2080	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. techn. Heinz Köppl		
<b>1</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p>Die Vorlesung deckt die mathematischen Methoden im Bereich der Systembiologie und der synthetischen Biologie ab. Dabei geht es sowohl um die praktische Modellbildung von molekularbiologischen Prozessen als auch um theoretische Untersuchungen, die allgemeine Eigenschaften dieser Prozesse offenlegen. Die Vorlesung folgt einem mikroskopischen Ansatz und führt eine Beschreibung der Prozesse mit Hilfe von probabilistischen Methoden ein. Dafür werden notwendige mathematische Vorkenntnisse wiederholt, wie die Definition von Markovprozessen in verschiedenen Räumen und deren Eigenschaften. Mit diesem Rüstzeug wird die Dynamik von stochastischer Reaktionskinetik mit Hilfe von Populationsmodellen untersucht. Dabei werden Grenzfälle entwickelt, die zu Diffusionsapproximationen oder deterministischen Approximationen (fluid approximations) dieser Systemklasse führen. Oft wird dafür auf Methoden der statistischen Physik zurückgegriffen. Numerische Lösungsverfahren für die entsprechenden Fokker-Planck und Master Gleichungen werden diskutiert. Im Grenzfall einer deterministischen Approximation werden traditionelle Methoden zur Stabilitätsuntersuchung von nichtlinearen Differentialgleichungen besprochen und Methoden vorgestellt die basierend auf der Topologie des Reaktionsnetzwerkes Aussagen über Stabilität zulassen. In diesem Kontext wird auch die Herleitung der Momentendynamik und Approximationsverfahren basierend of Momentenabschluß präsentiert. Korrespondenzen zu Modellen aus der Warteschlangentheorie werden aufgezeigt.</p> <p>Des Weiteren wird die Frage behandelt wie die eingeführten dynamischen Modelle zu molekularbiologischen Messdaten kalibriert werden können. Dafür werden allgemeine Methoden der statistischen Inferenz aus der Statistik und des Maschinellen Lernens aus der Informatik besprochen und spezialisierte Algorithmen für die betrachtete Systemklasse präsentiert. Zusätzlich wird eine kurze Einführung in die Theorie der nichtlinearen Optimalfilter gegeben und Spezialfälle wie hidden Markov models besprochen.</p> <p>Über die Reaktionskinetik hinausgehend bietet die Vorlesung eine Einführung in die Modellierung und die numerischen Verfahren der Molekulardynamik. Newton'sche Mehrkörpersimulation und klassische Potentiale und deren Verwendung in der Molekulardynamik werden diskutiert. Die meisten Lerninhalte werden mit praktischen Beispielen aus der angewandten Modellierung im Bereich der Systembiologie motiviert. Die Anwendbarkeit der jeweiligen Verfahren in der Synthetischen Biologie wird aufgezeigt.</p>				
<b>2</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Studierende, die erfolgreich an dieser Veranstaltung teilgenommen haben, sollen in der Lage sein, praktische Modellierung von molekularbiologischen Prozessen durchzuführen und Modelle hinsichtlich ihrer dynamischen Eigenschaften durch mathematische Methoden näher zu bestimmen. Dazu gehört das Verständnis der folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Abstraktion von molekularbiologischen Mechanismen</li> <li>• Allgemeine Eigenschaften von stochastischen Prozessen</li> <li>• Approximationsverfahren für Markov'sche Populationsmodelle</li> <li>• Stabilitätsanalyse von nichtlinearen Differentialgleichungen</li> <li>• Numerische Lösungsverfahren für stochastische Systeme Systemidentifikation/Maschinelles Lernen für stochastische Systeme</li> </ul>				
<b>3</b>	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Grundlegende Kenntnisse zur Programmierung, Matlab.</p>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b>				

	Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)		
5	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100%)		
6	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> MSc ETiT, MSc iST, MSc Wi-ETiT, MSc MEC		
7	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>		
8	<b>Literatur</b> <a href="http://www.bcs.tu-darmstadt.de/">http://www.bcs.tu-darmstadt.de/</a>		
<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kp-2080-vl	<b>Kursname</b> Computational Methods for Systems and Synthetic Biology	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Heinz Köppl	<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kp-2080-ue	<b>Kursname</b> Computational Methods for Systems and Synthetic Biology	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Heinz Köppl	<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1



<b>Modulname</b> Kommunikationsnetze II					
<b>Modul-Nr.</b> 18-sm-2010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Vorlesung Kommunikationsnetze II umfasst die Konzepte der Computervernetzung und -telekommunikation mit dem Fokus auf dem Internet. Beginnend mit der Geschichte werden in der Vorlesung vergangene, aktuelle und zukünftige Aspekte von Kommunikationsnetzen behandelt. Zusätzlich zu bekannten Protokollen und Technologien wird eine Einführung in Neuentwicklungen im Bereich von Multimedia Kommunikation (u.a. Video Streaming, P2P, IP-Telefonie, Cloud Computing und Service-orientierte Architekturen) gegeben. Die Vorlesung ist als Anschlussvorlesung zu Kommunikationsnetze I geeignet. Themen sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Geschichte von Kommunikationsnetzen (Telegrafie vs. Telefonie, Referenzmodelle, ...)</li> <li>• Transportschicht (Adressierung, Flusskontrolle, Verbindungsmanagement, Fehlererkennung, Überlastkontrolle, ...)</li> <li>• Transportprotokolle (TCP, SCTP)</li> <li>• Interaktive Protokolle (Telnet, SSH, FTP, ...)</li> <li>• Elektronische Mail (SMTP, POP3, IMAP, MIME, ...)</li> <li>• World Wide Web (HTML, URL, HTTP, DNS, ...)</li> <li>• Verteilte Programmierung (RPC, Web Services, ereignisbasierte Kommunikation)</li> <li>• SOA (WSDL, SOAP, REST, UDDI, ...)</li> <li>• Cloud Computing (SaaS, PaaS, IaaS, Virtualisierung, ...)</li> <li>• Overlay-Netzwerke (unstrukturierte P2P-Systeme, DHT-Systeme, Application Layer Multicast, ...)</li> <li>• Video Streaming (HTTP Streaming, Flash Streaming, RTP/RTSP, P2P Streaming, ...)</li> <li>• VoIP und Instant Messaging (SIP, H.323)</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Vorlesung Kommunikationsnetze II umfasst die Konzepte der Computervernetzung und -telekommunikation mit dem Fokus auf dem Internet. Beginnend mit der Geschichte werden in der Vorlesung vergangene, aktuelle und zukünftige Aspekte von Kommunikationsnetzen behandelt. Zusätzlich zu bekannten Protokollen und Technologien wird eine Einführung in Neuentwicklungen im Bereich von Multimedia Kommunikation (u.a. Video Streaming, P2P, IP-Telefonie, Cloud Computing und Service-orientierte Architekturen) gegeben. Die Vorlesung ist als Anschlussvorlesung zu Kommunikationsnetze I geeignet.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlegende Kurse der ersten 4 Semester werden benötigt. Die Vorlesung Kommunikationsnetze I wird empfohlen. Das Theoriewissen aus der Vorlesung Kommunikationsnetze II wird in praktischen Programmierübungen vertieft. Gündlegende Programmierkenntnisse sind daher hilfreich.				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> MSc ETiT, MSc iST, Wi-ETiT, CS, Wi-CS				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				

Ausgewählte Kapitel aus folgenden Büchern:

- Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks, 5th Edition, Prentice Hall, 2010
- James F. Kurose, Keith Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach, 6th Edition, Addison-Wesley, 2009
- Larry Peterson, Bruce Davie: Computer Networks, 5th Edition, Elsevier Science, 2011

#### Enthaltene Kurse

<b>Kurs-Nr.</b> 18-sm-2010-vl	<b>Kursname</b> Kommunikationsnetze II		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz, M.Sc. Philipp Achenbach, M.Sc. Tobias Meuser, M.Sc. Christoph Gärtner		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
<b>Kurs-Nr.</b> 18-sm-2010-ue	<b>Kursname</b> Kommunikationsnetze II		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz, M.Sc. Philipp Achenbach, M.Sc. Tobias Meuser, M.Sc. Christoph Gärtner		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Konvexe Optimierung in Signalverarbeitung und Kommunikation					
<b>Modul-Nr.</b> 18-pe-2020	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Diese stellt die grundlegende Theory der Konvexen Optimierung vor und erläutert anhand von zahlreichen Beispielen ihre Anwendung in der digitalen Signalverarbeitung und in mobile Kommunikationssystemen. Übersicht: Einführung, konvexe Mengen und Funktionen, konvexe Optimierungsprobleme und Klassen wichtiger konvexer Probleme (LP, QP, SOCP, SDP, GP), Lagrange Dualität and KKT Bedingungen, Grundlagen der Numerischen Optimierung und der Innere-Punkt-Verfahren, Optimierungstools, innere und äußere Approximationsverfahren für nichtkonvexe Probleme, Sparse Optimization, verteilte Optimierung, gemischt ganzzahlige lineare und nichtlineare Optimierung, Anwendungen.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studenten lernen fortgeschrittene Themen in moderner Kommunikation kennen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Kenntnisse in der linearen Algebra, Grundkenntnisse in der Signalverarbeitung und Kommunikationstechnik.				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul> Die Prüfung erfolgt durch eine Klausur (Dauer: 120 Min.). Falls absehbar ist, dass sich weniger als 14 Studierende anmelden, erfolgt die Prüfung mündlich (Dauer: 20 Min.). Die Art der Prüfung wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> MSc ETIT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> 1. S. Boyd and L. Vandenberghe, Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004. (online Verfügbar: <a href="http://www.stanford.edu/~boyd/cvxbook/">http://www.stanford.edu/~boyd/cvxbook/</a> ) 2. D. P. Bertsekas, Nonlinear Programming, Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, 2nd Ed., 1999. 3. Daniel P. Palomar and Yonina C. Eldar, Convex Optimization in Signal Processing and Communications, Cambridge University Press, 2009.				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pe-2020-vl	<b>Kursname</b> Konvexe Optimierung in Signalverarbeitung und Kommunikation			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pe-2020-ue	<b>Kursname</b> Konvexe Optimierung in Signalverarbeitung und Kommunikation			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

---

<b>Kurs-Nr.</b> 18-pe-2020-pr	<b>Kursname</b> Praktikum Konvexe Optimierung in Signalverarbeitung und Kommunikation		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento	<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 1	

<b>Modulname</b> Antennas and Adaptive Beamforming					
<b>Modul-Nr.</b> 18-jk-2020	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Überblick über die wichtigsten Antennenparameter und –typen sowie deren Anwendung; charakteristische Parameter des Fernfeldes für Dipol-, Draht- und Gruppenantennen berechnet anhand praktischer Anwendungen. Ableitung der exakten abgestrahlten elektromagnetischen Felder aus den Maxwell'schen Gleichungen, verschiedene numerische Verfahren zur Antennenberechnung. Prinzipien und Algorithmen für Antennen mit adaptiver Strahlformung (Smart Antennas) in modernen Kommunikations- und Sensorsystemen.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen die Bedeutung grundlegender Antennenparameter wie Richtdiagramm, Gewinn, Richtfaktor, Wirkungsgrad, Eingangsimpedanz, anhand derer Antennen unterschieden werden können. Weiterhin können die Feldregionen einer Antenne (Nahfeld, Fernfeld, usw) unterschieden und aus einer gegebenen Anregung, z.B. Strombelegung, das Fernfeld einer Antenne berechnet werden. Basierend auf der Kenntnis der Eigenschaften des idealen Dipols können die Studierenden lange Drahtantennen analysieren. Um das Verhalten von Antennen vor dielektrischen oder leitfähigen Grenzflächen zu bestimmen kann die Spiegeltheorie angewendet werden. Hornantennen und Parabolreflektor- Antennen können prinzipiell nach entsprechenden Anforderungen entworfen werden. Die Studierenden können mit Hilfe geeigneter Verfahren das Verhalten von Gruppenantennen berechnen und diese dimensionieren. Weiterhin sind sie in die Grundzüge der adaptiven Diagrammformung eingewiesen. Unterschiedliche Verfahren zur Vollwellenanalyse verschiedener Antennen können unterschieden werden.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Nachrichtentechnik, Hochfrequenztechnik 1				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, MSc ETiT, MSc iCE, Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Jakoby, Skriptum Antennas and Adaptive Beamforming, wird am Beginn der Vorlesung verkauft und kann danach im FG-Sekretariat erworben werden				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-jk-2020-vl	<b>Kursname</b> Antennas and adaptive Beamforming			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby, M.Sc. Matthias Nickel			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-jk-2020-ue	<b>Kursname</b> Antennas and Adaptive Beamforming			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby, M.Sc. Matthias Nickel			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Machine Learning in Information and Communication Technology (ICT)					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kp-2110	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. techn. Heinz Köppl		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Das Modul bietet eine Einführung in das aufstrebende Feld des maschinellen Lernens aus einer ingenieurwissenschaftlichen Perspektive. Die wichtigsten Modelle und Lernverfahren werden vorgestellt und anhand von Problemen aus der Informations- und Kommunikationstechnik veranschaulicht. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der multivariaten Statistik</li> <li>• Taxonomie von maschinellen Lernproblemen und von Modellen (überwacht, unüberwacht, generativ, diskriminativ)</li> <li>• Regression und Klassifikation: Theorie, Methoden und ICT Anwendungen</li> <li>• Dimensionalitätsreduktion, Gruppierung und Analyse großer Datensätze: Methoden und Anwendungen in Kommunikation und Signalverarbeitung</li> <li>• Probabilistische graphische Modelle: Kategorien, Inferenz und Parameterschätzung</li> <li>• Grundlagen der Bayes'schen Inferenz, Monte Carlo Methoden, nicht-parametrische Bayes'sche Ansätze</li> <li>• Grundlagen der konvexen Optimierung: Lösungsmethoden und Anwendungen in der Kommunikation</li> <li>• Approximative Algorithmen für skalierbare Bayes'sche Inferenz; Anwendungen in der Signalverarbeitung und Informationstheorie (z.B. Dekodierung von LDPC Codes)</li> <li>• Hidden Markov Modelle (HMM): Theorie, Algorithmen und ICT Anwendungen (z.B. Viterbi Dekodierung von Faltungskodes)</li> <li>• Hochdimensionale Statistik ("large p small n" setting), Lernen von Abhängigkeitsgraphen in hochdimensionalen Daten, Lernen von Kausalitätsgraphen von Beobachtungsdaten.</li> <li>• Schätzverfahren für dünnbesetzte Probleme, Zufallsprojektionen, compressive sensing: Theorie und Anwendungen in der Signalverarbeitung</li> <li>• Tiefe neuronale Netze (deep learning): Modelle, Lernalgorithmen, Programmbibliotheken und ICT Anwendungen</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden können bestimmte ingenieurwissenschaftliche Probleme aus dem Bereich ICT als maschinelle Lernprobleme interpretieren und kategorisieren. Sie sind instande solche Probleme auf standardisierte Lernprobleme zurückzuführen und die geeigneten Lösungsverfahren dafür zu bestimmen. Sie sind fähig alle notwendigen Algorithmen von Grund auf selbst zu implementieren aber sind auch mit der Nutzung aktueller Programmbibliotheken im Bereich des maschinellen Lernens vertraut. Sie sind fähig die Laufzeitkomplexität der Algorithmen abzuschätzen und damit den jeweils passenden Algorithmus unter den praktischen Randbedingungen auswählen. Sie sind fähig die erlernten Methoden auf andere Bereiche anzuwenden, bspw. auf die Datenanalyse in der Biomedizintechnik und auf die Analyse von Daten aus sozialen Netzwerken.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundkenntnisse von Matlab (z.B. aus dem Kurs 18-st-2030 Matlab Grundkurs) und Mathematik für Ingenieure				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b>				

	Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100%)</li> </ul>		
6	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> MSc etit, BSc/MSc iST, MSc iCE, MSc CE		
7	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>		
8	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kevin P. Murphy. Machine Learning – A probabilistic perspective, MIT Press, 2012</li> <li>• Christopher M. Bishop. Pattern recognition and Machine Learning, Springer, 2006</li> <li>• Peter Bühlmann und Sara van de Geer. Statistics of high-dimensional data – Methods, theory and applications, Springer, 2011</li> </ul>		
<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kp-2110-vl	<b>Kursname</b> Machine Learning in Information and Communication Technology (ICT)	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Heinz Köppl, Prof. Dr.-Ing. Anja Klein		<b>Lehrform</b> Vorlesung
			<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kp-2110-pr	<b>Kursname</b> Praktikum Machine Learning in Information and Communication Technology (ICT)	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Heinz Köppl, Prof. Dr.-Ing. Anja Klein		<b>Lehrform</b> Praktikum
			<b>SWS</b> 1
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kp-2110-ue	<b>Kursname</b> Machine Learning in Information and Communication Technology (ICT)	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Heinz Köppl, Prof. Dr.-Ing. Anja Klein		<b>Lehrform</b> Übung
			<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Matrixanalyse und schnelle Algorithmen					
<b>Modul-Nr.</b> 18-pe-2070	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> In dieser Vorlesung werden die Grundlagen der Matrixanalyse und der Matrizenrechnung vermittelt, welche in vielfältigen technischen Bereichen wie z.B. dem Maschinellen Lernen, dem Maschinellen Sehen, der Regelungstechnik, der Signal- und Bildverarbeitung, der Kommunikationstechnik, der Netzwerktechnik und der Optimierungstheorie, von fundamentaler Bedeutung sind. Neben den grundlegenden theoretischen Eigenschaften von Matrizen legt dieser Kurs besonderes Augenmerk auf schnelle Algorithmen zur Berechnungen von Matrizen. Darüber hinaus werden die Themen anhand von vielen Anwendungsbeispielen aus den oben genannten Bereichen erörtert. Dies beinhaltet die Analyse sozialer Netze, die Bildanalyse und bildgebende Verfahren der Medizintechnik, die Analyse und Optimierung von Kommunikationsnetzen und das maschinelle Lesen. Themenübersicht: (i) Grundlegende Konzepte der Matrixanalyse, Unterräume, Normen, (ii) Lineare kleinste Quadrate (iii) Eigenwertzerlegung, Singulärwertzerlegung, Positive Semidefinite Matrizen, (iv) Lineare Gleichungssysteme, LU Zerlegung, Cholesky Zerlegung (v) Pseudo-inverse Matrizen, QR Zerlegung (vi) (fortgeschrittene) Tensor Zerlegung, (fortgeschrittene) Matrixanalyse, Compressive Sensing, Strukturierte Matrizenfaktorisierung				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studenten lernen fortgeschrittene Themen der Matrix Analyse und die damit verbunden Algorithmen auf fortgeschrittenem Niveau				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundkenntnisse in der linearen Algebra				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> *Gene H. Golub and Charles F. van Loan, Matrix Computations (Fourth Edition), John Hopkins University Press, 2013. *Roger A. Horn and Charles R. Johnson, Matrix Analysis (Second Edition), Cambridge University Press, 2012. *Jan R. Magnus and Heinz Neudecker, Matrix Differential Calculus with Applications in Statistics and Econometrics (Third Edition), John Wiley and Sons, New York, 2007. *Giuseppe Calaore and Laurent El Ghaoui, Optimization Models, Cambridge University Press, 2014. *ECE 712 Course Notes by Prof. Jim Reilly, McMaster University, Canada (friendly notes for engineers) <a href="http://www.ece.mcmaster.ca/faculty/reilly/ece712/course_notes.htm">http://www.ece.mcmaster.ca/faculty/reilly/ece712/course_notes.htm</a>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					



	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pe-2070-vl	<b>Kursname</b> Matrixanalyse und schnelle Algorithmen		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pe-2070-ue	<b>Kursname</b> Matrixanalyse und schnelle Algorithmen		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Radartechnik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-jk-2040	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Nach einer kurzen Einführung in die Radartechnik, welche die Anwendungen sowie die dafür nutzbaren Frequenzbereiche darstellt, und einem historischen Rückblick werden die Leistungsreichweiten der verschiedenen Radarverfahren sowie Ausbreitungseffekte behandelt. Der folgende Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit den verschiedenen Radarverfahren (Primär- und Sekundär-Radar) im Detail. Die einsetzbaren Radarverfahren der einzelnen Gruppen werden grundlegend untersucht, und spezielle Verfahren der Signal-Analyse erklärt.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen verschiedene Konzepte und Prinzipien zur Detektion von Objekten sowie zur Bestimmung ihrer Winkelposition und Reichweite. Hierzu lernen sie die Funktionsweise verschiedener Radarsysteme einschließlich der erforderlichen Signalverarbeitung. Sie verstehen die wesentlichen physikalischen Ausbreitungseffekte.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Nachrichtentechnik, Hochfrequenztechnik I				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> MSc ETiT, MSc iCE, MSc Wi-ETiT, BSc/MSc iST, MSc iCE, BSc CE				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Folien, Neuste Publikationen und Bücher				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-jk-2040-vl	<b>Kursname</b> Radartechnik			
	<b>Dozent</b> PD Dr. habil. Holger Maune			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Sensor Array Processing and Adaptive Beamforming					
<b>Modul-Nr.</b> 18-pe-2060	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Diese Vorlesung führt in die Prinzipien der Sensorgruppensignalverarbeitung und des adaptiven Beamforming ein. Themenübersicht: Motivation und Anwendungen, Schmalband- und Breitbandmodell, Richtungsschätzung (DoA estimation): traditionelle Verfahren basierend auf dem Beamforming, hochauflösende Verfahren, Maximum-Likelihood Verfahren, Unterraumverfahren, MUSIC, ESPRIT, MODE, root-MUSIC, mehrdimensionale Quellenlokalisierung, Beamspace-Verarbeitung, Sensorgruppeninterpolationsverfahren, teilkalibrierte Sensorgruppen, Breitband Richtungsschätzung, Räumliche Glättung, Forward-Backward Mittelung, Redundancy averaging, korrelierte Quellen, Minimum redundancy arrays, compressed sensing und sparse reconstruction basierte Verfahren, Performanz-Schranken, Adaptives Beamforming: Punktquellenmodell, Kovarianzmodell, Wiener-Hopf Gleichung, Minimum Variance Distortionless Response (MVDR) Beamformer, Capon Beamformer, Sample matrix inversion, Signal self-nulling Effekt, robustes adaptives Beamformen, Hung-Turner Projection Beamformer, Generalized Sidelobe canceller Beamformer, Eigenspace-based Beamformer, nicht-stationäre Umgebungen, modern Beamforming Verfahren basierend auf konvexer Optimierung Optimierung, Worst-case basiertes Beamforming, Multi-user Beamforming				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studenten lernen Techniken der modernen Sensorgruppensignalverarbeitung zur Quellenlokalisierung und für das Sende- und Empfangsbeamforming.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Kenntnisse in der linearen Algebra.				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc / MSc etit, BSc / MSc WI-etit, MSc MEC, MSc iST, MSc iCE				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				

- Academic Press Library in Signal Processing: Volume 3 Array and Statistical Signal Processing Edited by Rama Chellappa and Sergios Theodoridis, Section 2, Edited by Mats Viberg, Pages 457-967 (2014)
  - Chapter 12 - Adaptive and Robust Beamforming, Sergiy A. Vorobyov, Pages 503-552
  - Chapter 14 - DOA Estimation Methods and Algorithms, Pei-Jung Chung, Mats Viberg, Jia Yu, Pages 599-650
  - Chapter 15 - Subspace Methods and Exploitation of Special Array Structures, Martin Haardt, Marius Pesavento, Florian Roemer, Mohammed Nabil El Korso, Pages 651-717
- Spectral Analysis of Signals, Petre Stoica, Randolph Moses, Prentice Hall, April 2005  
 Optimum Array Processing: Part IV of Detection, Estimation, and Modulation Theory, Harry L. Van Trees, Wiley Online, 2002.

**Enthaltene Kurse**

<b>Kurs-Nr.</b> 18-pe-2060-vl	<b>Kursname</b> Sensor Array Processing and Adaptive Beamforming		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
<b>Kurs-Nr.</b> 18-pe-2060-ue	<b>Kursname</b> Sensor Array Processing and Adaptive Beamforming		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Deterministische Signale und Systeme					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kl-1010	<b>Kreditpunkte</b> 7 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 210 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Fourier Reihen: Motivation - Fourier Reihen mit reellen Koeffizienten - Orthogonalität - Fourier Reihen mit komplexen Koeffizienten - Beispiele und Anwendungen Fourier Transformation: Motivation - Übergang Fourier-Reihe =>Fourier Transformation - Diskussion der Dirichlet Bedingungen - Delta Funktion, Sprung Funktion - Eigenschaften der Fourier Transformation Sonderfälle - Beispiele und Anwendungen - Übertragungssystem - Partialbruchzerlegung Faltung: Zeitinvariante Systeme - Faltung im Frequenzbereich - Parseval'sche Theorem - Eigenschaften - Beispiele und Anwendungen Systeme und Signale: Bandbegrenzte und zeitbegrenzte Systeme - Periodische Signale - Systeme mit nur einem Energie-Speicher - Beispiele und Anwendungen Laplace Transformation: Motivation - Einseitige Laplace Transformation - Laplace Rücktransformation - Sätze der Laplace-Transformation - Beispiele und Anwendungen Lineare Differentialgleichungen: Zeitinvariante Systeme - Differenzierungsregeln - Einschaltvorgänge - Verallgemeinerte Differenzierung - Lineare passive elektrische Netzwerke - Ersatzschaltbilder für passive elektrische Bauelemente - Beispiele und Anwendungen z-Transformation: Motivation - Abtastung - Zahlenfolgen - Definition der z-Transformation - Beispiele - Konvergenzbereiche - Sätze der z-Transformation - Übertragungsfunktion - Zusammenhang zur Laplace Transformation - Verfahren zur Rücktransformation - Faltung - Beispiele und Anwendungen Diskrete Fourier Transformation: Motivation - Ableitung - Abtasttheorem - Beispiele und Anwendungen				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Der Student soll die Prinzipien der Integraltransformation verstehen und sie bei physikalischen Problemen anwenden können. Die in dieser Vorlesung beigebrachten Techniken dienen als mathematisches Handwerkzeug für viele nachfolgenden Vorlesungen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Elektrotechnik und Informationstechnik I und Elektrotechnik und Informationstechnik II				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc Wi-ETiT, LA Physik/Mathematik, BSc CE, BSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				

Ein Vorlesungsskript bzw. Folien werden elektronisch bereitgestellt:  
 Grundlagen:  
 Wolfgang Preuss, „Funktionaltransformationen“, Carl Hanser Verlag, 2002; Klaus-Eberhard Krueger "Transformationen", Vieweg Verlag, 2002;  
 H. Clausert, G. Wiesemann "Grundgebiete der Elektrotechnik 2", Oldenbourg, 1993; Otto Föllinger "Laplace-, Fourier- und z-Transformation", Hüthig, 2003;  
 T. Frey, M. Bossert, Signal- und Systemtheorie, Teubner Verlag, 2004  
 Vertiefende Literatur:  
 Dieter Mueller-Wichards "Transformationen und Signale", Teubner Verlag, 1999  
 Übungsaufgaben:  
 Hwei Hsu "Signals and Systems", Schaum's Outlines, 1995

**Enthaltene Kurse**

<b>Kurs-Nr.</b> 18-kl-1010-vl	<b>Kursname</b> Deterministische Signale und Systeme		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein, Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
<b>Kurs-Nr.</b> 18-kl-1010-ue	<b>Kursname</b> Deterministische Signale und Systeme		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein, Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Bioinformatik I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kp-1020	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. techn. Heinz Köppl		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekularbiologische Grundlagen von Hochdurchsatzmessverfahren (Microarrays, RNA-Seq, genome sequencing, proteinarrays, mass-spectrometry, flow-cytometry, mass-cytometry, genomics, proteomics, metabolomics)</li> <li>• Grundlagen der Statistik und des maschinellen Lernens (Entscheidungstheorie, Regression, Klassifikation und Clustering)</li> <li>• Exakte Substringsuche, Dynamische Programmierung, Algorithmen zum Sequenzvergleich (PAM, BLAST, BLAST2, etc), Abgleich mehrerer Sequenzen (ClustalW, DAlign, etc)</li> <li>• Wichtige bioinformatische Datenbanken und deren Verwendung in Medizin und Biologie (GenBank, Gene Expression Omnibus, Rfam, UniProt, Pfam, KEGG, BRENDA, Pathway Commons)</li> <li>• Analyse von Interaktionsnetzwerken (Modularität, Graphpartitionierung, Spannbäume, Differentielle Netzwerke, Netzwerkmotife, STRING database, PathBLAST)</li> <li>• Einführung in die Strukturbiologie, Vorhersage von RNA und Proteinstrukturen, Protein Data Bank (PDB)</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Nach erfolgreicher Absolvierung dieses Moduls kennen die Studierenden die meistverwendeten Hochdurchsatzverfahren der Molekularbiologie und sind mit den daraus resultierenden Datenformaten vertraut. Sie kennen die wichtigsten bioinformatischen Datenbanken und besitzen die nötigen Grundkenntnisse um Standardalgorithmen der Bioinformatik nachzuvollziehen und diese durch selbstständige Programmierung in R oder Matlab umzusetzen. Sie sind mit den Grundprinzipien der Strukturanalyse und der Vorhersage vertraut. Im Bereich der kommunikativen Kompetenz haben die Studierenden gelernt, sich mit Fachvertretern und Fachvertreterinnen und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen im Bereich der Bioinformatik auszutauschen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Empfohlen werden die Kenntnisse aus Allgemeine Informatik I				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B.Sc. Medizintechnik				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kp-1020-vl	<b>Kursname</b> Bioinformatik I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Heinz Köppl			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2

### 3.4.3.2 KTS - Pro- und Projektseminare (offener Wahlkatalog)

<b>Modulname</b> Projektseminar Neue Themen in MIMO Kommunikationsnetzwerken					
<b>Modul-Nr.</b> 18-pe-2050	<b>Kreditpunkte</b> 8 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> In diesem Projektseminar werden neue Trends der nächsten Generation drahtloser Kommunikationssysteme behandelt. Der spezifische thematische Fokus des Projektseminars orientiert sich an aktuellen technischen Entwicklungen und wird Jahr für Jahr entsprechend angepasst. Die jeweiligen Themen werden im Vorfeld der Veranstaltung rechtzeitig auf der Internetseite des Kurses angegeben.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden lernen anhand von aktuellen wissenschaftlichen Veröffentlichungen die grundlegenden Konzepte, Prozeduren, Theorien, Algorithmen und Anwendungen der nächsten Generation mobiler Kommunikationsnetzwerke.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer: 40 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> MSc ETiT, MSc Wi-ETiT, MSc iCE				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Die Literatur umfasst die aktuellen wissenschaftlichen Veröffentlichungen, Seminare und Bücher in dem Forschungsbereich.				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pe-2050-pj	<b>Kursname</b> Projektseminar Neue Themen in MIMO Kommunikationsnetzwerken			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento			<b>Lehrform</b> Projektseminar	<b>SWS</b> 4



<b>Modulname</b> Projektseminar Kommunikationstechnik und Sensorsysteme					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kl-1041	<b>Kreditpunkte</b> 8 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch und Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Untersuchung und Lösung spezieller Problemstellungen aus dem Bereich der Kommunikationstechnik und Sensorsysteme (Probleme aus dem Bereich der Kommunikationssysteme, Hochfrequenztechnik, Signalverarbeitung, Sensornetze etc. sind möglich, konkrete Aufgabenstellungen ergeben sich aus den aktuellen Forschungsinhalten der beteiligten Fachgebiete), eigenständiges Bearbeiten einer vorgegebenen Problemstellung, Organisation und Strukturierung einer Seminararbeit, Suche und Analyse von wissenschaftlicher Referenzliteratur zu einer gegebenen Aufgabenstellung, Zusammenfassung der erzielten Erkenntnisse und Ergebnisse in schriftlicher Form, Präsentation und Verteidigung der Erkenntnisse und Ergebnisse in Form eines Vortrages mit Diskussion vor Publikum.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Kommunikationstechnik und Sensorsysteme auf praktische Problemstellungen anwenden</li> <li>• ein tiefgehendes und spezielles Wissen in einem Teilgebiet der Kommunikationstechnik und Sensorsysteme (Kommunikationssysteme, Hochfrequenztechnik, Signalverarbeitung, Sensornetze etc.) nachweisen</li> <li>• eigenständig wissenschaftliche Referenzliteratur zu einer Aufgabenstellung suchen, analysieren und bewerten</li> <li>• in einer Untersuchung erzielte Erkenntnisse in Form eines kurzen Berichts zusammenfassen</li> <li>• in einer Untersuchung erzielte Erkenntnisse in einem Vortrag präsentieren und vor Publikum verteidigen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Vorkenntnisse im jeweils gewählten Fachgebiet, z.B. Kommunikationstechnik, Signalverarbeitung, Hochfrequenztechnik, Sensornetze				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc CE, BSc iST, BSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Gemäß Hinweisen in der Lehrveranstaltung				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kl-1041-pj	<b>Kursname</b> Projektseminar Kommunikationstechnik und Sensorsysteme			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein, M.Sc. Sumedh Dongare			<b>Lehrform</b> Projektseminar	<b>SWS</b> 4

<b>Modulname</b> Projektseminar Kommunikationstechnik und Sensorsysteme					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kp-1041	<b>Kreditpunkte</b> 8 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch und Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. techn. Heinz Köppl		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Untersuchung und Lösung spezieller Problemstellungen aus dem Bereich der Kommunikationstechnik und Sensorsysteme (Probleme aus dem Bereich der Kommunikationssysteme, Hochfrequenztechnik, Signalverarbeitung, Sensornetze etc. sind möglich, konkrete Aufgabenstellungen ergeben sich aus den aktuellen Forschungsinhalten der beteiligten Fachgebiete), eigenständiges Bearbeiten einer vorgegebenen Problemstellung, Organisation und Strukturierung einer Seminararbeit, Suche und Analyse von wissenschaftlicher Referenzliteratur zu einer gegebenen Aufgabenstellung, Zusammenfassung der erzielten Erkenntnisse und Ergebnisse in schriftlicher Form, Präsentation und Verteidigung der Erkenntnisse und Ergebnisse in Form eines Vortrages mit Diskussion vor Publikum.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Lehrveranstaltung:				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Vorkenntnisse im jeweils gewählten Fachgebiet, z.B. Kommunikationstechnik, Signalverarbeitung, Hochfrequenztechnik, Sensornetze				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc CE, BSc iST, BSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Gemäß Hinweisen in der Lehrveranstaltung				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kp-1041-pj	<b>Kursname</b> Projektseminar Kommunikationstechnik und Sensorsysteme			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Heinz Köppl			<b>Lehrform</b> Projektseminar	<b>SWS</b> 4

<b>Modulname</b> Projektseminar Kommunikationstechnik und Sensorsysteme					
<b>Modul-Nr.</b> 18-pe-1041	<b>Kreditpunkte</b> 8 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch und Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Untersuchung und Lösung spezieller Problemstellungen aus dem Bereich der Kommunikationstechnik und Sensorsysteme (Probleme aus dem Bereich der Kommunikationssysteme, Hochfrequenztechnik, Signalverarbeitung, Sensornetze etc. sind möglich, konkrete Aufgabenstellungen ergeben sich aus den aktuellen Forschungsinhalten der beteiligten Fachgebiete), eigenständiges Bearbeiten einer vorgegebenen Problemstellung, Organisation und Strukturierung einer Seminararbeit, Suche und Analyse von wissenschaftlicher Referenzliteratur zu einer gegebenen Aufgabenstellung, Zusammenfassung der erzielten Erkenntnisse und Ergebnisse in schriftlicher Form, Präsentation und Verteidigung der Erkenntnisse und Ergebnisse in Form eines Vortrages mit Diskussion vor Publikum.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Kommunikationstechnik und Sensorsysteme auf praktische Problemstellungen anwenden</li> <li>• ein tiefgehendes und spezielles Wissen in einem Teilgebiet der Kommunikationstechnik und Sensorsysteme (Kommunikationssysteme, Hochfrequenztechnik, Signalverarbeitung, Sensornetze etc.) nachweisen</li> <li>• eigenständig wissenschaftliche Referenzliteratur zu einer Aufgabenstellung suchen, analysieren und bewerten</li> <li>• in einer Untersuchung erzielte Erkenntnisse in Form eines kurzen Berichts zusammenfassen</li> <li>• in einer Untersuchung erzielte Erkenntnisse in einem Vortrag präsentieren und vor Publikum verteidigen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Vorkenntnisse im jeweils gewählten Fachgebiet, z.B. Kommunikationstechnik, Signalverarbeitung, Hochfrequenztechnik, Sensornetze				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc CE, BSc iST, BSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Gemäß Hinweisen in der Lehrveranstaltung				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pe-1041-pj	<b>Kursname</b> Projektseminar Kommunikationstechnik und Sensorsysteme			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento, M.Sc. Yufan Fan			<b>Lehrform</b> Projektseminar	<b>SWS</b> 4

<b>Modulname</b> Projektseminar Kommunikationstechnik und Sensorsysteme					
<b>Modul-Nr.</b> 18-zo-1041	<b>Kreditpunkte</b> 8 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch und Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Untersuchung und Lösung spezieller Problemstellungen aus dem Bereich der Kommunikationstechnik und Sensorsysteme (Probleme aus dem Bereich der Kommunikationssysteme, Hochfrequenztechnik, Signalverarbeitung, Sensornetze etc. sind möglich, konkrete Aufgabenstellungen ergeben sich aus den aktuellen Forschungsinhalten der beteiligten Fachgebiete), eigenständiges Bearbeiten einer vorgegebenen Problemstellung, Organisation und Strukturierung einer Seminararbeit, Suche und Analyse von wissenschaftlicher Referenzliteratur zu einer gegebenen Aufgabenstellung, Zusammenfassung der erzielten Erkenntnisse und Ergebnisse in schriftlicher Form, Präsentation und Verteidigung der Erkenntnisse und Ergebnisse in Form eines Vortrages mit Diskussion vor Publikum.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Kommunikationstechnik und Sensorsysteme auf praktische Problemstellungen anwenden</li> <li>• ein tiefgehendes und spezielles Wissen in einem Teilgebiet der Kommunikationstechnik und Sensorsysteme (Kommunikationssysteme, Hochfrequenztechnik, Signalverarbeitung, Sensornetze etc.) nachweisen</li> <li>• eigenständig wissenschaftliche Referenzliteratur zu einer Aufgabenstellung suchen, analysieren und bewerten</li> <li>• in einer Untersuchung erzielte Erkenntnisse in Form eines kurzen Berichts zusammenfassen</li> <li>• in einer Untersuchung erzielte Erkenntnisse in einem Vortrag präsentieren und vor Publikum verteidigen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Vorkenntnisse im jeweils gewählten Fachgebiet, z.B. Kommunikationstechnik, Signalverarbeitung, Hochfrequenztechnik, Sensornetze				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc CE, BSc iST, BSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Gemäß Hinweisen in der Lehrveranstaltung				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-zo-1041-pj	<b>Kursname</b> Projektseminar Kommunikationstechnik und Sensorsysteme			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir			<b>Lehrform</b> Projektseminar	<b>SWS</b> 4

<b>Modulname</b> Projektseminar Kommunikationstechnik und Sensorsysteme					
<b>Modul-Nr.</b> 18-pr-1041	<b>Kreditpunkte</b> 8 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch und Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Untersuchung und Lösung spezieller Problemstellungen aus dem Bereich der Entwicklung von Terahertz-Sensoren und -Systemen sowie deren Anwendungen. Die konkrete Aufgabenstellung ergibt sich aus aktuellen Forschungsinhalten. Das Projektseminar fordert eigenständiges Bearbeiten einer vorgegebenen Problemstellung, Organisation und Strukturierung einer Seminararbeit, Suche und Analyse von wissenschaftlicher Referenzliteratur zu einer gegebenen Aufgabenstellung, Zusammenfassung der erzielten Erkenntnisse in schriftlicher Form, sowie Präsentation und Verteidigung der Erkenntnisse und Ergebnisse in Form eines Vortrages mit Diskussion vor Publikum. Mögliche Themengebiete umfassen z B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrierte Optik auf dem Chip</li> <li>• Halbleiterbauelemente Licht-Materie Wechselwirkung</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernte theoretische Grundlagen auf ein praktisches Problem anwenden</li> <li>• tiefgehendes und spezielles Wissen in einem Teilgebiet (Optik, Terahertz-Technologie oder Halbleiterphysik) nachweisen</li> <li>• eigenständig wissenschaftliche Referenzliteratur zu einer Aufgabenstellung suchen, analysieren und bewerten</li> <li>• in einer Untersuchung erzielte Erkenntnisse in Form eines kurzen Berichts zusammenfassen in einer Untersuchung erzielte Erkenntnisse in einem Vortrag präsentieren und vor Publikum verteidigen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Vorkenntnisse in der gewählten Disziplin: Optik, Halbleiterphysik oder Terahertz Technologie				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc CE, BSc iST, BSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Gemäß Hinweisen in der Lehrveranstaltung				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pr-1041-pj	<b>Kursname</b> Projektseminar Kommunikationstechnik und Sensorsysteme			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu			<b>Lehrform</b> Projektseminar	<b>SWS</b> 4

<b>Modulname</b> Projektseminar Terahertz Systeme & Anwendungen					
<b>Modul-Nr.</b> 18-pr-1020	<b>Kreditpunkte</b> 9 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 270 h	<b>Selbststudium</b> 210 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch und Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Untersuchung und Lösung spezieller Problemstellungen aus dem Bereich der Entwicklung von Terahertz-Bauteilen, -Systemen und Terahertz-Anwendungen. Die konkrete Aufgabenstellung ergibt sich aus aktuellen Forschungsinhalten. Das Projektseminar fordert eigenständiges Bearbeiten einer vorgegebenen Problemstellung, Organisation und Strukturierung einer Seminararbeit, Suche und Analyse von wissenschaftlicher Referenzliteratur zu einer gegebenen Aufgabenstellung, Zusammenfassung der erzielten Erkenntnisse in schriftlicher Form, sowie Präsentation und Verteidigung der Erkenntnisse und Ergebnisse in Form eines Vortrages mit Diskussion vor Publikum. Mögliche Themengebiete umfassen z B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrierte Optik auf dem Chip</li> <li>• halbleiterbauelementeLicht-Materie Wechselwirkung</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernte theoretische Grundlagen auf ein praktisches Problem anwenden</li> <li>• tiefgehendes und spezielles Wissen in einem Teilgebiet (Optik, Terahertz-Technologie oder Halbleiterphysik) nachweisen</li> <li>• eigenständig wissenschaftliche Referenzliteratur zu einer Aufgabenstellung suchen, analysieren und bewerten</li> <li>• in einer Untersuchung erzielte Erkenntnisse in Form eines kurzen Berichts zusammenfassen in einer Untersuchung erzielte Erkenntnisse in einem Vortrag präsentieren und vor Publikum verteidigen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Vorkenntnisse in der gewählten Disziplin: Optik, Halbleiterphysik oder Terahertz Technologie				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc/MSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Gemäß Hinweisen in der Lehrveranstaltung				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pr-1020-pj	<b>Kursname</b> Projektseminar Terahertz Systeme & Anwendungen			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu			<b>Lehrform</b> Projektseminar	<b>SWS</b> 4

### 3.4.3.3 KTS - Proseminare (offener Wahlkatalog)

<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kl-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Einarbeiten in die Originalliteratur zu einem vorgegebenen Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik, Zusammenfassende schriftliche Darstellung einer Originalarbeit erstellen, Zusammenfassende multimediale Präsentation einer Originalarbeit geben				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Der Student ist in der Lage, wissenschaftliche Texte zu erfassen und zu analysieren, technische Sachverhalte geordnet darzustellen und in strukturierter Weise zu präsentieren. Er kann am Beispiel einer Originalarbeit diese schriftlich korrekt zusammenfassend wiedergeben und deren Inhalte referieren.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Fachliche Grundlagen aus den ersten vier Semestern				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc iST, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kl-1000-ps	<b>Kursname</b> Proseminar ETiT			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein, M.Sc. Sumedh Dongare			<b>Lehrform</b> Proseminar	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kp-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. techn. Heinz Köppl		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Einarbeiten in die Originalliteratur zu einem vorgegebenen Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik, Zusammenfassende schriftliche Darstellung einer Originalarbeit erstellen, Zusammenfassende multimediale Präsentation einer Originalarbeit geben				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Der Student ist in der Lage, wissenschaftliche Texte zu erfassen und zu analysieren, technische Sachverhalte geordnet darzustellen und in strukturierter Weise zu präsentieren. Er kann am Beispiel einer Originalarbeit diese schriftlich korrekt zusammenfassend wiedergeben und deren Inhalte referieren.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kp-1000-ps	<b>Kursname</b> Proseminar ETiT			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Heinz Köppl			<b>Lehrform</b> Proseminar	<b>SWS</b> 2



<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-pe-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Einarbeiten in die Originalliteratur zu einem vorgegebenen Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik, Zusammenfassende schriftliche Darstellung einer Originalarbeit erstellen, Zusammenfassende multimediale Präsentation einer Originalarbeit geben				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Der Student ist in der Lage, wissenschaftliche Texte zu erfassen und zu analysieren, technische Sachverhalte geordnet darzustellen und in strukturierter Weise zu präsentieren. Er kann am Beispiel einer Originalarbeit diese schriftlich korrekt zusammenfassend wiedergeben und deren Inhalte referieren.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pe-1000-ps	<b>Kursname</b> Proseminar ETiT			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento, M.Sc. Wassim Suleiman			<b>Lehrform</b> Proseminar	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-zo-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Einarbeiten in die Originalliteratur zu einem vorgegebenen Gebiet der Elektrotechnik und Informati- onstechnik, Zusammenfassende schriftliche Darstellung einer Originalarbeit erstellen, Zusammenfassende multimediale Präsentation einer Originalarbeit geben.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Der Student ist in der Lage, wissenschaftliche Texte zu erfassen und zu analysieren, technische Sachverhalte geordnet darzustellen und in strukturierter Weise zu präsentieren. Er kann am Beispiel einer Originalarbeit diese schriftlich korrekt zusammenfassend wiedergeben und deren Inhalte referieren.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-zo-1000-ps	<b>Kursname</b> Proseminar ETiT			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir			<b>Lehrform</b> Proseminar	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-pr-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Literatureseminar: Einarbeiten in die Originalliteratur zu einem vorgegebenen Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik, Zusammenfassende schriftliche Darstellung einer Originalarbeit erstellen, zusammenfassende multimediale Präsentation einer Originalarbeit geben. Bei Interesse melden Sie sich bitte bei Prof. Sascha Preu: sascha.preu@tu-darmstadt.de zur Definition eines geeigneten Themas. Link zur TSYs-Seite.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Der Student ist in der Lage, wissenschaftliche Texte zu erfassen und zu analysieren, technische Sachverhalte geordnet darzustellen und in strukturierter Weise zu präsentieren. Er kann am Beispiel einer Originalarbeit diese schriftlich korrekt zusammenfassend wiedergeben und deren Inhalte referieren.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pr-1000-ps	<b>Kursname</b> Proseminar ETiT			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu			<b>Lehrform</b> Proseminar	<b>SWS</b> 2

### 3.5 Vertiefung Sensoren, Aktoren und Elektronik (SAE)

#### 3.5.1 SAE - Grundlagen

##### 3.5.1.1 SAE - Pflichtbereich

<b>Modulname</b> Praktische Entwicklungsmethodik I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kn-1025	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Mario Kupnik		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Praktische Erfahrungen auf dem Gebiet des methodischen Vorgehens bei der Entwicklung technischer Erzeugnisse. Arbeiten im Projektteam.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Anwenden der Entwicklungsmethodik an einem konkreten Entwicklungsprojekt in einem Team. Dazu müssen Studierende einen Terminplan erstellen können, den Stand der Technik analysieren können, eine Anforderungsliste verfassen können, die Aufgabenstellung abstrahieren können, die Teilprobleme herausarbeiten können, nach Lösungen mit unterschiedlichen Lösungsmethoden suchen können, unter Anwendung von Bewertungsmethoden optimale Lösungen erarbeiten können, ein sinnvolles Gesamtkonzept aufstellen können, die benötigten Parameter durch Rechnung und Modellbildung ableiten können, die Fertigungsdokumentation mit allen dazu notwendigen Unterlagen wie Stücklisten, technischen Zeichnungen und Schaltplänen erstellen können, den Bau und die Untersuchung eines Labormusters durchführen können und die durchgeführte Entwicklung rückblickend reflektieren können.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Gleichzeitige Teilnahme am Proseminar ETiT Vertiefung MFT				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc WI-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skript: Praktische Entwicklungsmethodik (PEM)				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-1025-pj	<b>Kursname</b> Praktische Entwicklungsmethodik I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik, Prof. Dr.-Ing. Khanh Quoc Tran, Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, Prof. Ph.D. Thomas Peter Burg			<b>Lehrform</b> Projektseminar	<b>SWS</b> 3

### 3.5.1.2 SAE - Wahlpflichtbereich

<b>Modulname</b> Messtechnik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kn-1011	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Mario Kupnik		
<b>1</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p>Das Modul beinhaltet die ausführliche theoretische Erörterung und praktische Anwendung der Messkette am Beispiel der elektrischen Größen (Strom, Spannung, Impedanz, Leistung) und ausgewählter nicht-elektrischer Größen (Frequenz und Zeit, Kraft, Druck und Beschleunigung). Thematisch werden in der Vorlesung die Kapitel Messsignale und Messmittel (Oszilloskop, Labormesstechnik), statische Messfehler und Störgrößen (insbesondere Temperatur), grundlegende Messschaltungen, AD-Wandlungsprinzipien und Filterung, Messverfahren nicht-elektrischer Größen und die Statistik von Messungen (Verteilungen, statistische Tests) behandelt.</p> <p>In der zum Modul gehörigen Übung werden die in der Vorlesung besprochenen Themen anhand von Beispielen analysiert und die Anwendung in Messszenarien geübt.</p> <p>Das zum Modul gehörige Praktikum besteht aus fünf Versuchen, die zeitlich eng auf die Vorlesung abgestimmt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung von Signalen im Zeitbereich mit digitalen Speicheroszilloskopen, Triggerbedingungen</li> <li>• Messung von Signalen in Frequenzbereich mit digitalen Speicheroszilloskopen, Messfehler (Aliasing/Unterabtastung, Leakage) und Fenster-Funktionen</li> <li>• Messen mechanischer Größen mit geeigneten Primärsensoren, Sensorelektroniken/Verstärkerschaltungen</li> <li>• rechnergestütztes Messen</li> <li>• Einlesen von Sensorsignalen, deren Verarbeitung und die daraus folgende automatisierte Ansteuerung eines Prozesses mittels einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS)</li> </ul>				
<b>2</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden kennen den Aufbau der Messkette und die spezifischen Eigenschaften der dazugehörigen Elemente. Sie kennen die Struktur elektronischer Messgeräte und grundlegende Messschaltungen für elektrische und ausgewählte nicht-elektrische Größen und können diese anwenden. Sie kennen die Grundlagen der Erfassung, Bearbeitung, Übertragung und Speicherung von Messdaten und können Fehlerquellen beschreiben und den Einfluss quantifizieren.</p> <p>Im Praktikum vertiefen die Teilnehmer anhand der Messungen mit dem Oszilloskop das Verständnis der Zusammenhänge zwischen Zeit- und Frequenzbereich. Methodisch sind die Studierenden in der Lage, während eines laufenden Laborbetriebes Messungen zu dokumentieren und im Anschluss auszuwerten.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Grundlagen der ETiT I-III, Mathe I-III, Elektronik</p>				
<b>4</b>	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul> <p>Bausteinbegleitende Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [18-kn-1011-pr] (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<p><b>Benotung</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 4)</li> </ul> <p>Bausteinbegleitende Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [18-kn-1011-pr] (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 2)</li> </ul>				
<b>6</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p>				

	BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc MEC		
7	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>		
8	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foliensatz zur Vorlesung</li> <li>• Lehrbuch und Übungsbuch Lerch: „Elektrische Messtechnik“, Springer</li> <li>• Übungsunterlagen</li> <li>• Anleitungen zu den Praktikumsversuchen</li> </ul>		
<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-1011-vl	<b>Kursname</b> Messtechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik	<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-1011-pr	<b>Kursname</b> Praktikum Messtechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik	<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-1011-ue	<b>Kursname</b> Messtechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik	<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Elektronik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1010	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Halbleiterbauelemente: Diode, MOSFET, Bipolartransistor. Elektronischer Schaltungsentwurf; Analogschaltungen: grundlegende Eigenschaften, Verhalten und Beschaltung von Operationsverstärkern, Schaltungssimulation mit SPICE, Kleinsignalverstärkung, Einstufige Verstärker, Frequenzgang; Digitale Schaltungen: CMOS- Logikschaltungen				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dioden, MOS- und Bipolartransistoren in einfachen Schaltungen analysieren</li> <li>• die Eigenschaften von Eintransistorschaltungen (MOSFET+BJT), wie Kleinsignalverstärkung, Ein- und Ausgangswiderstand berechnen</li> <li>• Operationsverstärker zu invertierenden und nicht-invertierenden Verstärkern beschalten und kennt die idealen und nicht- idealen Eigenschaften</li> <li>• die Frequenzeigenschaften einfacher Transistorschaltungen berechnen</li> <li>• die unterschiedlichen verwendeten Schaltungstechniken logischer Gatter und deren grundlegende Eigenschaften erklären.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagen der Elektrotechnik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc iST, BEd				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Notenverbesserung um bis zu 1,0 durch Bonus, der über Tests erworben wird, ist möglich.				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skriptum zur Vorlesung; Richard Jaeger: Microelectronic Circuit Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1011-vl	<b>Kursname</b> Elektronik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, M.Sc. Oliver Bachmann			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1011-ue	<b>Kursname</b> Elektronik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, M.Sc. Oliver Bachmann			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Systemdynamik und Regelungstechnik I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ko-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Beschreibung und Klassifikation dynamischer Systeme; Linearisierung um einen stationären Zustand; Stabilität dynamischer Systeme; Frequenzgang linearer zeitinvarianter Systeme; Lineare zeitinvariante Regelungen; Reglerentwurf; Strukturelle Maßnahmen zur Verbesserung des Regelverhaltens				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden werden in der Lage sein, dynamische Systeme aus den unterschiedlichsten Gebieten zu beschreiben und zu klassifizieren. Sie werden die Fähigkeit besitzen, das dynamische Verhalten eines Systems im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren. Sie werden die klassischen Reglerentwurfsverfahren für lineare zeitinvariante Systeme kennen und anwenden können.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, MSc Informatik				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skript Konigorski: „Systemdynamik und Regelungstechnik I“, Aufgabensammlung zur Vorlesung, Lunze: "Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen", Föllinger: "Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendungen", Unbehauen: "Regelungstechnik I:Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme", Föllinger: "Laplace-, Fourier- und z-Transformation", Jörgl: "Repetitorium Regelungstechnik", Merz, Jaschke: "Grundkurs der Regelungstechnik: Einführung in die praktischen und theoretischen Methoden", Horn, Dourdoumas: "Rechnergestützter Entwurf zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Regelkreise", Schneider: "Regelungstechnik für Maschinenbauer", Weinmann: "Regelungen. Analyse und technischer Entwurf: Band 1: Systemtechnik linearer und linearisierter Regelungen auf anwendungsnahe Grundlage"				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ko-1010-vl	<b>Kursname</b> Systemdynamik und Regelungstechnik I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski, M.Sc. Florian Hermann Weigand			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3



---

<b>Kurs-Nr.</b> 18-ko-1010-tt	<b>Kursname</b> Systemdynamik und Regelungstechnik I - Vorrechenübung		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski, M.Sc. Florian Hermann Weigand	<b>Lehrform</b> Tutorium	<b>SWS</b> 1	

### 3.5.2 SAE - Weitere Grundlagen

<b>Modulname</b> Allgemeine Informatik II					
<b>Modul-Nr.</b> 20-00-0290	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Karsten Weihe		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> In dieser Veranstaltung lernen die Studierende grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen aus der Informatik anhand fortgeschrittener Konzepte der Programmiersprache Java kennen. Wiederholung Grundkenntnisse Java: * Variablen, Typen, Klassen, Programmfluss * Vererbung, Abstrakte Klassen, Interfaces * Arrays und Collections Fortgeschrittene Kenntnisse * Graphical User Interfaces * Input/Output * Fehlerbehandlung und Exceptions Algorithmen und Datenstrukturen * Rekursion * Sortieralgorithmen * Stapel, Listen, Warteschlangen * Suche * Bäume und Graphen				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Nach Besuch der Veranstaltung sind Studierende in der Lage - größere Programme in Java zu erstellen - grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen der Informatik selbständig zu verwenden - die Vor- und Nachteile in Hinblick auf Komplexität und Ausführungszeit von elementaren Algorithmen einzuschätzen				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Allgemeine Informatik I bzw. - grundlegende Programmierkenntnisse - Grundwissen in Informatik - Arbeiten mit Rechnern				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0290-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0290-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				

Java lernen mit BlueJ: Eine Einführung in die objektorientierte Programmierung David J. Barnes, Michael Kölling Pearson Studium 4., aktualisierte Auflage, 2009  
 ISBN-13: 978-3-8689-4001-5  
 Algorithmen in Java  
 Robert Sedgewick  
 Pearson Studium  
 3. überarbeitete Auflage, 2003  
 ISBN-13: 978-3-8273-7072-3  
 Einführung in die Programmierung mit Java Robert Sedgewick, Kevin Wayne Pearson Studium 1. Auflage, 2011  
 ISBN-13: 978-3-8689-4076-3

**Enthaltene Kurse**

<b>Kurs-Nr.</b> 20-00-0290-iv	<b>Kursname</b> Allgemeine Informatik II		
<b>Dozent</b>		<b>Lehrform</b> Integrierte Ver- anstaltung	<b>SWS</b> 4

<b>Modulname</b> Analog Integrated Circuit Design					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1020	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Grundlegende Analogschaltungsblöcke: Stromspiegel, Referenzschaltungen; Mehrstufige Verstärker, interner Aufbau und Eigenschaften von Differenz- und Operationsverstärkern, Gegenkopplung, Frequenzgang, Oszillatoren				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung 1. Eigenschaften des MOS-Transistors aus dem Herstellungsprozess bzw. dem Layouteigenschaften herleiten, 2. MOSFET-Grundsaltungen (Stromquelle, Stromspiegel, Schalter, aktive Widerstände, inv. Verstärker, Differenzverstärker, Ausgangsverstärker, Operationsverstärker, Komparatoren) herleiten und kennt deren wichtigste Eigenschaften ( $y$ -Parameter, DC- und AC-Eigenschaften), 3. Simulationsverfahren für analoge Schaltungen auf Transistorebene (SPICE) verstehen, 4. Gegengekoppelte Verstärker bezüglich Frequenzgang und –stabilität, Bandbreite, Ortskurven, Amplituden und Phasenrand analysieren, 5. die analogen Eigenschaften digitaler Gatter herleiten und berechnen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Vorlesung „Elektronik“				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, MSc iCE, BSc/MSc iST, BSc/MSc MEC, MSc EPE				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skriptum zur Vorlesung; Richard Jaeger: Microelectronic Circuit Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1020-vl	<b>Kursname</b> Analog Integrated Circuit Design			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1020-ue	<b>Kursname</b> Analog Integrated Circuit Design			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Elektronik-Praktikum					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1030	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Praktische Versuche in den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalschaltungen: FPGA-Programmierung;</li> <li>• Analogschaltungen: Grundlegende Blöcke, Verstärker, Operationsverstärker, Filter und Demodulatoren</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Ein Student kann nach absolviertem Praktikum 1. Messungen im Zeit- und Frequenzbereich mit Hilfe eines Oszilloskops an Operationsverstärkerschaltungen durchführen, 2. eine Ampelsteuerung mit Hilfe eines Zustandsdiagramms entwerfen und mit Hilfe eines FPGAs zu realisieren,				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagen der Elektrotechnik; Paralleler Besuch der Vorlesung „Elektronik“				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, Klausur, Dauer: 60 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, WI-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Versuchsanleitungen; Skriptum zur Vorlesung „Elektronik“; Richard Jaeger: Microelectronic Circuit Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1011-pr	<b>Kursname</b> Elektronik-Praktikum			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, M.Sc. Ferdinand Keil			<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1030-ev	<b>Kursname</b> Elektronik-Praktikum - Einführungsveranstaltung			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			<b>Lehrform</b> Einführungsveranstaltung	<b>SWS</b> 0

<b>Modulname</b> Energietechnik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-bi-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		
<b>1</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p>Es sollen in Form einer Einführung in die Thematik technische Prozesse zur Nutzung der Energie für die menschliche Zivilisation im Allgemeinen, und im Speziellen die grundlegenden Aufgaben und Herausforderungen der elektrischen Energienutzung den Studierenden nahe gebracht werden. Biochemische Energieprozesse wie z. B. der menschliche Stoffwechsel sind daher nicht Thema der Lehrveranstaltung. Zunächst werden die physikalischen Grundlagen zum Begriff „Energie“ wiederholt, und die unterschiedlichen Energieformen mechanischer, thermischer, elektromagnetischer, chemischer und kernphysikalischer Natur für die technische Nutzung der Energie in Form von Wärme, mechanischer Bewegung und Elektrizität erläutert. Danach wird ein Überblick über die Energieressourcen gegeben, ausgehend von der solaren Einstrahlung und ihrer direkten und indirekten Auswirkung wie die solare Wärme und die Luftmassen-, Oberflächengewässer- und Meereswellenbewegung. Weiter werden die auf biochemischem Wege durch Sonneneinstrahlung entstehende Energiequelle der Biomasse und die fossilen Energiequellen Erdöl, Erdgas und Kohle und ihre Reichweite besprochen. Es werden die nuklearen Energiequellen der Kernspaltung (Uranvorkommen) und der Kernfusion (schweres Wasser) und die u. A. auf nuklearen Effekten im Erdinneren beruhende Erdwärme erläutert, sowie die durch planetare Bewegung verursachten Gezeiteneffekte erwähnt. Anschließend wird auf den wachsenden Energiebedarf der rasch zunehmenden Weltbevölkerung eingegangen, und die geographische Verteilung der Energiequellen (Lagerstätten, Anbauflächen, solare Einstrahlung, Windkarten, Gezeitenströme, ...) besprochen. Die sich daraus ergebenden Energieströme über Transportwege wie Pipelines, Schiffsverkehr, ... , werden kurz dargestellt. In einem weiteren Abschnitt werden Energiewandlungsprozesse behandelt, wobei direkte und indirekte Verfahren angesprochen werden. Nach der Rangfolge ihrer technischen Bedeutung stehen großtechnische Prozesse wie z. B. die thermischen Kreisprozesse oder hydraulische Prozesse in Kraftwerken im Vordergrund, doch wird auch ein Überblick über randständige Prozesse wie z. B. thermionische Konverter gegeben. Danach erfolgt eine Spezialisierung auf die Thematik der elektrischen Energieversorgung mit Hinblick auf den steigenden Anteil der elektrischen Energieanwendung. Es wird die Kette vom elektrischen Erzeuger zum Verbraucher mit einem Überblick auf die erforderlichen Betriebsmittel gegeben, der sich einstellende elektrische Lastfluss und dessen Stabilität angesprochen. Die Speicherung der Energie und im speziellen der elektrischen Energie durch Umwandlung in andere Energieformen wird thematisiert. Abschließend sollen Fragen zum zeitgemäßen Umgang mit den energetischen Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen Energienutzung angeschnitten werden.</p>				
<b>2</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden kennen die physikalisch basierten energetischen Grundbegriffe und haben einen Überblick über die Energieressourcen unseres Planeten Erde.</p> <p>Sie verstehen die grundsätzlichen Energiewandlungsprozesse zur technischen Nutzung der Energie in Form von Wärme sowie mechanischer und elektrischer Arbeit.</p> <p>Sie haben Grundlagenkenntnisse zur elektrischen Energietechnik in der Wirkungskette vom elektrischen Energieerzeuger zum Verbraucher erworben und sind in der Lage, sich zu aktuelle Fragen der Energienutzung und ihrer zukünftigen Entwicklung eine eigene Meinung zu bilden.</p> <p>Sie sind in der Lage, grundlegende Berechnungen zu Energieinhalten, zur Energiewandlung, zu Wirkungsgraden und Effizienzen, zur Speicherung und zu Wandlungs- und Transportverlusten durchzuführen. Sie sind darauf vorbereitet, sich in weiterführenden Vorlesungen zu energietechnischen Komponenten und Systemen, zur Energiewirtschaft und zu künftigen Formen der Energieversorgung vertiefendes Wissen anzueignen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Grundlagenkenntnisse aus Physik (Mechanik, Wärmelehre, Elektrotechnik, Aufbau der Materie) und Chemie (Bindungsenergie) sind erwünscht und erleichtern das Verständnis der energetischen Prozesse.</p>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b>				

	Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul>		
5	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>		
6	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc WI-ETiT, BSc MEC, BSc iST, BSc CE, MSc ESE		
7	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Es wird zu Beginn des Semesters angekündigt, ob es vorlesungsbegleitende Hausaufgaben gibt, die eine Notenverbesserung ermöglichen.		
8	<b>Literatur</b> Vorlesungsunterlagen (Foliensätze, Umdrucke) Übungsunterlagen (Beispielangaben, Musterlösungen) Ergänzende und vertiefende Literatur: Grothe/Feldhusen: Dubbel-Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer, Berlin, 2007, 22. Aufl.; besonders: Kapitel „Energietechnik und Wirtschaft“; Sterner/Stadler: Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Vieweg, Berlin, 2011; Rummich: Energiespeicher, expert-verlag, Renningen, 2015, 2. Aufl.; Strauß: Kraftwerkstechnik zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen, Springer, Berlin, 2006, 5. Aufl.; Hau: Windkraftanlagen –Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit, Springer-Vieweg, Berlin, 2014, 5. Aufl.; Heuck/Dettmann/Schulz: Elektrische Energieversorgung, Springer-Vieweg, Berlin, 2014, 9. Aufl.;Quaschnig: Regenerative Energiesystem, Hanser, München, 2001, 7. Aufl.		
<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-bi-1010-vl	<b>Kursname</b> Energietechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		<b>Lehrform</b> Vorlesung
			<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-bi-1010-ue	<b>Kursname</b> Energietechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		<b>Lehrform</b> Übung
			<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Grundlagen der Elektrodynamik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-dg-1010	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Vektoranalysis, orthogonale Koordinatensysteme, Maxwell'sche Gleichungen, Rand- und Stetigkeitsbedingungen, geschichtete Medien, Elektrostatik, skalares Potential, Coulomb-Integral, Separationsansätze, Spiegelungsmethode, Magnetostatik, Vektorpotential, Gesetz von Biot-Savart, stationäres Strömungsfeld, Felder in Materie, Energieströmung, Stromverdrängung, ebene Wellen, Polarisation, TEM-Wellen, Reflexion und Mehrschichten-Probleme, Mehrleitersysteme (Kapazitäts-, Induktivitäts- und Leitwertmatrix), Geschwindigkeitsdefinitionen, Grundlagen Rechteckhohlleiter.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden beherrschen die Maxwell'schen Gleichungen in Integral- und Differentialform für statische und dynamische Feldprobleme. Sie haben ein Vorstellungsvermögen über Wellenausbreitungsphänomene im Freiraum. Sie können Wellenphänomene in den verschiedenen Bereichen der Elektrotechnik erkennen und deuten. Sie können die Welleneffekte aus den Maxwell'schen Gleichungen ableiten und sind mit den erforderlichen mathematischen Hilfsmitteln vertraut.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundlagen Vektoranalysis, Differential- und Integralrechnung, Grundlagen Differentialgleichungen.				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 180 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> Notenverbesserung um bis zu 0,4 durch Bonus, der über E-Learning-Online-Tests erworben wird.				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Eigenes Skriptum. Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-dg-1010-vl	<b>Kursname</b> Grundlagen der Elektrodynamik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-dg-1010-ue	<b>Kursname</b> Grundlagen der Elektrodynamik			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2



<b>Modulname</b> Grundlagen der Signalverarbeitung					
<b>Modul-Nr.</b> 18-zo-1030	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Lernveranstaltung behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Grundbegriffe der Stochastik</li> <li>• Das Abtasttheorem</li> <li>• Zeitdiskrete Rauschprozesse und deren Eigenschaften</li> <li>• Beschreibung von Rauschprozessen im Frequenzbereich</li> <li>• Linear zeitinvariante Systeme: FIR und IIR Filter</li> <li>• Filterung von Rauschprozessen: AR, MA und ARMA Modelle</li> <li>• Der Matched Filter</li> <li>• Der Wiener-Filter</li> <li>• Eigenschaften von Schätzern</li> <li>• Die Methode der kleinsten Quadrate</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Vorlesung vermittelt grundlegende Konzepte der Signalverarbeitung und veranschaulicht diese an praxisbezogenen Beispielen. Sie dient als Einführungsveranstaltung für verschiedene Vorlesungen der digitalen Signalverarbeitung, adaptiven Filterung, Kommunikationstechnik und Regelungstechnik.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul> In der Regel erfolgt die Prüfung durch eine Klausur (Dauer: 120 Min.). Falls sich in Semestern, in welchen die Vorlesung nicht stattfindet, bis zu einschließlich 10 Studierende anmelden erfolgt die Prüfung mündlich (Dauer: 30 Min.). Die Art der Prüfung wird innerhalb einer Arbeitswoche nach Ende der Prüfungsanmeldephase bekannt gegeben.				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				

Ein Vorlesungsskript bzw. Folien können heruntergeladen werden:

- <http://www.spg.tu-darmstadt.de>
- Moodle Plattform

Vertiefende Literatur:

- A. Papoulis: Probability, Random Variables and Stochastic Processes. McGraw-Hill, Inc., third edition, 1991.
- P. Z. Peebles, Jr.: Probability, Random Variables and Random Signal Principles. McGraw-Hill, Inc., fourth edition, 2001.
- E. Hänsler: Statistische Signale; Grundlagen und Anwendungen. Springer Verlag, 3. Auflage, 2001.
- J. F. Böhme: Stochastische Signale. Teubner Studienbücher, 1998.
- A. Oppenheim, W. Schafer: Discrete-time Signal Processing. Prentice Hall Upper Saddle River, 1999.

#### Enthaltene Kurse

<b>Kurs-Nr.</b> 18-zo-1030-vl	<b>Kursname</b> Grundlagen der Signalverarbeitung		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
<b>Kurs-Nr.</b> 18-zo-1030-ue	<b>Kursname</b> Grundlagen der Signalverarbeitung		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Halbleiterbauelemente					
<b>Modul-Nr.</b> 18-pr-1030	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Halbleiterbauelemente &amp; Mikroelektronik</li> <li>• Halbleitergrundlagen: Materialien, Physik &amp; Technologie</li> <li>• PN-Übergang</li> <li>• PIN Diode</li> <li>• Metall-Halbleiterkontakt</li> <li>• MOS Kapazität</li> <li>• Feldeffekt Transistor: MOSFET</li> <li>• Bipolar-Transistor</li> <li>• Ausblick: Neue Trends, Grenzen der Skalierung,...</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der physikalischen Eigenschaften und Vorgänge in Halbleiterbauelementen und Materialien</li> <li>• Verständnis der Funktion grundlegender Halbleiterbauelemente wie Diode, MOS- Transistor und Bipolar-Transistor</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise einfacher Grundsaltungen wie Gleichrichterschaltung, 1-Transistor-Verstärker und Inverter</li> <li>• Ziel: Halbleiterbauelemente der integrierten Systeme verstehen zu lernen und im späteren Berufsleben als Ingenieur erfolgreich einsetzen zu können.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Elektrotechnik und Informationstechnik I, Elektrotechnik und Informationstechnik II, Praktikum ETiT, Praktikum Elektronik, Mathematik I, Mathematik II, Physik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skript: Microelectronic devices - the Basics <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robert F. Pierret: Semiconductor Device Fundamentals, ISBN 0201543931</li> <li>• Roger T. How, Charles G. Sodini: Microelectronics - an Integrated Approach, ISBN 0135885183</li> <li>• Richard C. Jaeger: Microelectronic Circuit Design, ISBN 0071143866</li> <li>• Y. Taur, T.H. Ning, Fundamentals of Modern VLSI Devices, ISBN 0521559596</li> <li>• Thomas Tille, Doris Schmidt-Landsiedel: Mikroelektronik, ISBN 3540204229</li> <li>• Michael Reisch: Halbleiter-Bauelemente, ISBN 3540213848</li> </ul>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					

	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pr-1030-vl	<b>Kursname</b> Halbleiterbauelemente		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pr-1030-ue	<b>Kursname</b> Halbleiterbauelemente		
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Kommunikationstechnik I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kl-1020	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Signale und Übertragungssysteme, Basisbandübertragung, Detektion von Basisbandsignalen im Rauschen, Bandpass-Signale und -Systeme, Lineare digitale Modulationsverfahren, digitale Modulations- und Detektionsverfahren, Mehrträgerübertragung, OFDM, Bandspreizende Verfahren, CDMA, Vielfachzugriff				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden können nach Besuch der Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signale und Übertragungssysteme klassifizieren,</li> <li>• Grundlegende Komponenten einfacher Übertragungssysteme verstehen, modellieren, analysieren und nach verschiedenen Kriterien optimal entwerfen.</li> <li>• Übertragungssysteme über ideale, mit weißem Gauß'schen Rauschen behaftete Kanäle verstehen, bewerten und vergleichen,</li> <li>• Basisband-Übertragungssysteme modellieren und analysieren,</li> <li>• Bandpass-Signale und Bandpass- Übertragungssysteme im äquivalenten Basisband beschreiben und analysieren,</li> <li>• lineare digitale Modulationsverfahren verstehen, modellieren, bewerten, vergleichen und anwenden,</li> <li>• Empfängerstrukturen für verschiedene Modulationsverfahren entwerfen</li> <li>• Linear modulierte Daten nach der Übertragung über ideale, mit weißem Gaußschen Rauschen behaftete Kanäle optimal detektieren,</li> <li>• OFDM verstehen und modellieren,</li> <li>• CDMA verstehen und modellieren,</li> <li>• Grundlegende Eigenschaften von Vielfachzugriffsverfahren verstehen und vergleichen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Elektrotechnik und Informationstechnik I und II, Deterministische Signale und Systeme, Mathematik I bis IV				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc CE, MSc iST, BSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Gemäß Hinweisen in der Lehrveranstaltung				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kl-1020-vl	<b>Kursname</b> Kommunikationstechnik I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3

---

<b>Kurs-Nr.</b> 18-kl-1020-ue	<b>Kursname</b> Kommunikationstechnik I		
<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Anja Klein, Dr. rer. nat. Sabrina Klos		<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Logischer Entwurf					
<b>Modul-Nr.</b> 18-hb-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Boolesche Algebra, Gatter, Hardware-Beschreibungssprachen, Flipflops, Sequentielle Schaltungen, Zustandsdiagramme und -tabellen, Technologie-Abbildung, Programmierbare Logikbausteine				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boolesche Funktionen umformen und in Gatterschaltungen transformieren</li> <li>• Digitale Schaltungen analysieren und synthetisieren</li> <li>• Digitale Schaltungen in einer Hardware-Beschreibungssprache formulieren</li> <li>• Endliche Automaten aus informellen Beschreibungen gewinnen und durch synchrone Schaltungen realisieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> R.H. Katz: Contemporary Logic Design				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hb-1010-vl	<b>Kursname</b> Logischer Entwurf			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger, M.Sc. Alexander Bernhard Schwarz			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-hb-1010-ue	<b>Kursname</b> Logischer Entwurf			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger, M.Sc. Alexander Bernhard Schwarz			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Nachrichtentechnik					
<b>Modul-Nr.</b> 18-jk-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby		
<b>1</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p>Ziel der Vorlesung: Vermittlung der wesentlichen Grundlagen der Nachrichtentechnik (Physical Layer). Im Vordergrund steht die Signalübertragung von der Quelle zur Senke, mögliche Übertragungsverfahren und die Störungen der Signale bei der Übertragung. Die Nachrichtentechnik bildet die Basis für weiterführende, vertiefende Lehrveranstaltungen wie z.B. der Kommunikationstechnik I und II, Nachrichtentechnische Praktika, Übertragungstechnik, Hochfrequenztechnik, Optische Nachrichtentechnik, Mobilkommunikation und Terrestrial and satellite-based radio systems for TV and multimedia.</p> <p>Block 1: Nach einer Einführung in die Informations- und Kommunikationstechnik (Kap. 1), in der u.a. auf Signale als Träger der Information, Klassifizierung elektrischer Signale und Elemente der Informationsübertragung eingegangen wird, liegt der erste Schwerpunkt der Vorlesung auf der Pegelrechnung (Kap. 2). Dabei werden sowohl leitungsgebundene als auch drahtlose Übertragung mit Grundlagen der Antennenabstrahlung behandelt. Die erlernten Grundlagen werden abschließend für unterschiedliche Anwendungen, z.B. für ein TV-Satellitenempfangssystem betrachtet.</p> <p>Block 2: Kap. 3 beinhaltet Signalverzerrungen und Störungen, insbesondere thermisches Rauschen. Hierbei werden rauschende Zweitore und ihre Kettenschaltung, verlustbehaftete Netzwerke, die Antennen-Rauschtemperatur sowie die Auswirkungen auf analoge und digitale Signale behandelt. Dieser Block schließt mit einer grundlegenden informationstheoretischen Betrachtung und mit der Kanalkapazität eines gestörten Kanals ab. Im nachfolgenden Kap. 4 werden einige grundlegende Verfahren zur störungsarmen Signalübertragung vorgestellt.</p> <p>Block 3: Kap. 5 beinhaltet eine Einführung in die analoge Modulation eines Pulsträgers (Pulsamplituden-Pulsdauer- und Pulswinkelmodulation), bei der die ideale, aber auch die reale Signalabtastung im Vordergrund steht. Sie wird in Kap. 6 auf die digitale Modulation im Basisband anhand der Pulsmodulation (PCM) erweitert. Schwerpunkt ist die Quantisierung und die Analog-Digital-Umsetzung. Neben der erforderlichen Bandbreite erfolgt die Bestimmung der Bitfehlerwahrscheinlichkeit und der Fehlerwahrscheinlichkeit des PCM-Codewortes. Daran schließt sich PCM-Zeitmultiplex mit zentraler und getrennter Codierung an.</p> <p>Block 4: Kap. 7 behandelt die Grundlagen der Multiplex- und RF-Modulationsverfahren und der hierzu erforderlichen Techniken wie Frequenzumsetzung, -vervielfachung und Mischung. Abschließend werden unterschiedliche Empfängerprinzipien, die Spiegelfrequenzproblematik beim Überlagerungsempfänger und exemplarisch amplitudenmodulierte Signale erläutert. Die digitale Modulation eines harmonischen Trägers (Kap. 8) bildet die Basis zum Verständnis einer intersymbolinterferenzfreien bandbegrenzten Übertragung, signalangepassten Filterung und der binären Umtastung eines sinusförmigen Trägers in Amplitude (ASK), Phase (PSK) oder Frequenz (FSK). Daraus wird die höherstufige Phasenumtastung (M-PSK, M-QAM) abgeleitet. Ein kurzer Ausblick auf die Funktionsweise der Kanalcodierung und des Interleavings komplettiert die Vorlesung (Kap. 9). Zur Demonstration und Verstärkung der Vorlesungsinhalte werden einige kleine Versuche vorgeführt.</p>				
<b>2</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Studenten verstehen die wesentlichen Grundlagen der Nachrichtentechnik (Physical Layer): die Signalübertragung von der Quelle zur Senke, mögliche Übertragungsverfahren, Störungen der Signale bei der Übertragung, Techniken zu deren Unterdrückung oder Reduktion.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Deterministische Signale und Systeme</p>				
<b>4</b>	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul>				



5	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)		
6	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, Wi-ETiT		
7	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>		
8	<b>Literatur</b> Vollständiges Skript und Literatur: Pehl, E.: Digitale und analoge Nachrichtenübertragung, Hüthig, 1998; Meyer, Martin: Kommunikationstechnik, Vieweg, 1999; Stanski, B.: Kommunikationstechnik; Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. B.G. Teubner 1996; Mäusl, R.: Digitale Modulationsverfahren. Hüthig Verlag 1995; Haykin, S.: Communication Systems. John Wiley 1994; Proakis, J., Salehi M.: Communication Systems Engineering. Prentice Hall 1994; Ziemer, R., Peterson, R.: Digital Communication. Prentice Hall 2001; Cheng, D.: Field and Wave Electromagnetics, Addison-Wesley 1992.		
<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-jk-1010-vl	<b>Kursname</b> Nachrichtentechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby	<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-jk-1010-ue	<b>Kursname</b> Nachrichtentechnik	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby	<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Physik für ET I					
<b>Modul-Nr.</b> 05-91-1024	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Mechanik: Grundgesetze, Kraft, Impuls, Arbeit, Energie, Stoßprozesse, Mechanik starrer Körper Schwingungen und Wellen in der Mechanik				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden * wissen grundlegende Begriffe, experimentelle Methoden und theoretische Konzepte der klassischen Mechanik einschließlich von Schwingungen und Wellen in der Mechanik, * können physikalische Denkweisen in der Beschreibung mechanischer Probleme nachvollziehen, verstehen und einordnen. * können diese Grundkenntnisse auf konkrete Problemstellungen der Mechanik und von Schwingungen und Wellen anwenden, selbstständig Lösungsansätze entwickeln und sie quantitativ durchführen und * können mit diesen Grundkenntnissen Naturphänomene und technische Anwendungen in der Mechanik und hinsichtlich mechanischer Schwingungen und Wellen erklären.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc. ETIT, Pflichtveranstaltung				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> E.Hering, R. Martin und M.Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley VCH Giancoli, Physik, Pearson P. Tipler, G. Mosca, M. Basler, R. Dohmen, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Lindner, Physik für Ingenieure, Hanser				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-11-0054-vl	<b>Kursname</b> Physik für ET I			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-13-0054-ue	<b>Kursname</b> Physik für ET I			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Physik für ET II					
<b>Modul-Nr.</b> 05-91-1025	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Grundbegriffe der Thermodynamik: Temperatur, 1. Hauptsatz, Wärmetransport Elektrisches u. magnetisches Feld, Materie im Feld Optik: geometrische Optik, Grundlagen der Wellen- und Quantenoptik, Laser Grundlagen der modernen Physik: Quantenphysik, Unschärferelation, Aufbau von Atomen und Festkörpern				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden * wissen grundlegende Begriffe, experimentelle Methoden und theoretische Konzepte der klassischen und modernen Physik in Thermodynamik, bezüglich elektrischer und magnetischer Felder, Optik und der Struktur der Materie, * können physikalische Denkweisen (Symmetrien, Analogien zwischen unterschiedlichen Phänomenen) in diesen Themenfeldern sowie mit Bezug auf die Inhalte von Physik für ET I nachvollziehen, verstehen und einordnen. * können diese Grundkenntnisse auf konkrete Problemstellungen anwenden, selbstständig Lösungsansätze entwickeln und sie quantitativ durchführen * können mit diesen Grundkenntnissen Naturphänomene und technische Anwendungen erklären.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Die im Modul Physik für ET I erworbenen Qualifikationen				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc. ETIT Pflichtmodul				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> E.Hering, R. Martin und M.Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley VCH Giancoli, Physik, Pearson P. Tipler, G. Mosca, M. Basler, R. Dohmen, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Lindner, Physik für Ingenieure, Hanser				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-11-0055-vl	<b>Kursname</b> Physik für ET II			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 05-13-0055-ue	<b>Kursname</b> Physik für ET II			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Software-Engineering - Einführung					
<b>Modul-Nr.</b> 18-su-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Lehrveranstaltung bietet eine Einführung in das gesamte Feld der Softwaretechnik. Alle Hauptthemen des Gebietes, wie sie beispielsweise der IEEE „Guide to the Software Engineering Body of Knowledge“ auf-führt, werden hier betrachtet und in der not-wendigen Ausführlichkeit untersucht. Die Lehrveranstaltung legt dabei den Schwer-punkt auf die Definition und Erfassung von Anforderungen (Requirements Enginee-ring, Anforderungs-Analyse) sowie den Entwurf von Softwaresystemen (Software-Design). Als Modellie-rungssprache wird UML (2.0) eingeführt und verwendet. Grundlegende Kenntnisse der objektorientierten Programmierung (in Java) werden deshalb vorausge-setzt. In den Übungen wird ein durchgängiges Beispiel behandelt (in ein technisches System eingebettete Soft-ware), für das in Teamarbeit Anforderungen aufgestellt, ein Design festgelegt und schließlich eine prototy-pische Implementierung realisiert wird.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Lehrveranstaltung vermittelt an praktischen Beispielen und einem durchgängigen Fallbeispiel grund-legende Software-Engineering-Techniken, also eine ingenieurmäßige Vorgehensweise zur zielgerichteten Entwicklung von Softwaresystemen. Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, die Anforde-rungen an ein Software-System systematisch zu erfassen, in Form von Model-len präzise zu dokumentieren sowie das Design eines gegebenen Software-Systems zu verstehen und zu verbessern.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> solide Kenntnisse einer objektorientierten Programmiersprache (bevorzugt Java)				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc iST, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <a href="http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se-i-v/">www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se-i-v/</a>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-su-1010-vl	<b>Kursname</b> Software-Engineering - Einführung			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-su-1010-ue	<b>Kursname</b> Software-Engineering - Einführung			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr, M.Sc. Lars Fritsche			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Softwarepraktikum					
<b>Modul-Nr.</b> 18-st-1020	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die Lehrveranstaltungen behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor- und Nachteile von Arbeitsteilung in der Softwareentwicklung</li> <li>• leichtgewichtiger Softwareentwicklungsprozess eXtreme Programming (XP)</li> <li>• Vertiefung von OO-Programmierenkenntnissen und Coding-Standards mit Java</li> <li>• Dokumentieren von Software mit JavaDoc,</li> <li>• Grundkenntnisse der Entwicklungsumgebung Eclipse,</li> <li>• Regressionstestmethoden (JUnit-Rahmenwerk)</li> <li>• Einführung in / Wiederholung von Datenstrukturen und Algorithmen</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Teilnehmende Studierende vertiefen Ihre in Allgemeine Informatik erworbenen Fähigkeiten zur Softwareentwicklung (Programmierung). Hierbei wird der Schwerpunkt von der Lösung kleiner, in sich abgeschlossener und exakt definierter Programmierarbeiten hin in Richtung „reale“ Softwareentwicklung verlagert. Vermittelt werden Fähigkeiten zur Zusammenarbeit im Team und zur systematischen Weiterentwicklung eines vorgegebenen Softwaresystems (Rahmenwerks). Mit dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums verfügen die Teilnehmer über die Fähigkeiten zur ordnungsgemäßen Implementierung, Test und Dokumentation kleinerer Softwaresysteme und besitzen das Verständnis für die Notwendigkeit des Einsatzes umfassender Software-Engineering-Techniken für die Entwicklung großer Software-Systeme.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Grundkenntnisse der Programmiersprache Java (wie in Allgemeine Informatik I und II vermittelt). Windows-Account des ETiT PC-Pools				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <a href="http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sp/">www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sp/</a>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-st-1020-pr	<b>Kursname</b> Softwarepraktikum			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Florian Steinke			<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 3

<b>Modulname</b> Technische Mechanik für Elektrotechniker					
<b>Modul-Nr.</b> 16-26-6400	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Statik: Kraft, Moment, Schnittprinzip, Gleichgewicht, Schwerpunkt, Fachwerk, Balken, Haftung und Reibung. Elastomechanik: Spannung und Verformung, Zug, Torsion, Biegung. Kinematik: Punkt- und Starrkörperbewegung. Kinetik: Kräfte- und Momentensatz, Energie und Arbeit, Lineare Schwinger, Impuls- und Drallsatz, Stoß.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> In dieser Veranstaltung lernen die Studierenden die Grundbegriffe der Technischen Mechanik kennen. Sie sollen in der Lage sein, einfache statisch bestimmte ebene Systeme der Statik zu analysieren, elementare Elastomechanik-Berechnungen von statisch bestimmten und statisch unbestimmten Strukturen durchzuführen, Bewegungsvorgänge zu beschreiben und zu analysieren und mit den Gesetzen der Kinetik ebene Bewegungsprobleme, Schwingungs- und Stoßphänomene zu lösen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Markert, Norrick: Einführung in die Technische Mechanik, ISBN 978-3-8440-3228-4 Die Übungsaufgaben sind in diesem Buch enthalten. Weiterführende Literatur: Markert: Statik – Aufgaben, Übungs- und Prüfungsaufgaben mit Lösungen, ISBN 978-3-8440-3279-6 Markert: Elastomechanik – Aufgaben, Übungs- und Prüfungsaufgaben mit Lösungen, ISBN 978-3-8440-3280-2 Markert: Dynamik – Aufgaben, Übungs- und Prüfungsaufgaben mit Lösungen, ISBN 978-3-8440-2200-1 Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik 1 - 3. Springer-Verlag Berlin (2012-2014). Hagedorn: Technische Mechanik, Band 1 - 3. Verlag Harri Deutsch Frankfurt.				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 16-26-6400-vl	<b>Kursname</b> Technische Mechanik für Elektrotechniker			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 16-26-6400-ue	<b>Kursname</b> Technische Mechanik für Elektrotechniker			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2

### 3.5.3 SAE -Spezialisierung

#### 3.5.3.1 SAE - Vorlesungen, Praktika und Exkursionen (offener Wahlkatalog)

<b>Modulname</b> Fachexkursion SAE					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kn-1060	<b>Kreditpunkte</b> 1 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 30 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Mario Kupnik		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Während der Fachexkursion SAE (Dauer ca. 5 Tage) werden mehrere unterschiedliche Firmen aus den Bereichen Elektrotechnik und Informationstechnik, aber auch aus fachfremden Gebieten besucht. Ziel der Exkursion ist es, realitätsnahe Beispiele für das Arbeitsumfeld eines Elektroingenieurs kennenzulernen, wobei fachliche, organisatorische und Aspekte zu Arbeitsbedingungen im Vordergrund stehen. Durch den Besuch von mehreren Firmen in aufeinanderfolgenden Tagen, ist ein Vergleich möglich. Während dieser Zeit erfolgt in der Regel die Unterbringung in einer Gruppenunterkunft.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studiedenden sollten Produkte und Produktionsverfahren in der Mikro- und Feinwerktechnik relevanter Industrieunternehmen verstehen und prägnant zusammenfassen können.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, b/nb BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc WI-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-1060-ek	<b>Kursname</b> Fachexkursion SAE			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik, Prof. Dr.-Ing. Khanh Quoc Tran, Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, Prof. Ph.D. Thomas Peter Burg			<b>Lehrform</b> Exkursion	<b>SWS</b> 0

<b>Modulname</b> Praktische Entwicklungsmethodik II					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1025	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Praktische Erfahrungen auf dem Gebiet des methodischen Vorgehens bei der Entwicklung technischer Erzeugnisse. Arbeiten im Projektteam, mündliche und schriftliche Darstellung von Ergebnissen und die selbstständige Organisation des Entwicklungsablaufs.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Anwenden der Entwicklungsmethodik an einem konkreten Entwicklungsprojekt in einem Team. Dazu müssen Studierende einen Terminplan erstellen können, den Stand der Technik analysieren können, eine Anforderungsliste verfassen können, die Aufgabenstellung abstrahieren können, die Teilprobleme herausarbeiten können, nach Lösungen mit unterschiedlichen Lösungsmethoden suchen können, unter Anwendung von Bewertungsmethoden optimale Lösungen erarbeiten können, ein sinnvolles Gesamtkonzept aufstellen können, die benötigten Parameter durch Rechnung und Modellbildung ableiten können, die Fertigungsdokumentation mit allen dazu notwendigen Unterlagen wie Stücklisten, technischen Zeichnungen und Schaltplänen erstellen können, den Bau und die Untersuchung eines Labormusters durchführen können, Vorträge zu Projektabschnitten halten können, einen technischen Abschlussbericht schreiben können und die durchgeführte Entwicklung rückblickend reflektieren können.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Praktische Entwicklungsmethodik I				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc WI-ETiT, MSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skript: Praktische Entwicklungsmethodik (PEM)				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1025-pj	<b>Kursname</b> Praktische Entwicklungsmethodik II			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann, Prof. Dr.-Ing. Khanh Quoc Tran, Prof. Dr. Mario Kupnik, Prof. Ph.D. Thomas Peter Burg			<b>Lehrform</b> Projektseminar	<b>SWS</b> 3



<b>Modulname</b> Elektromechanische Systeme I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kn-1050	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Mario Kupnik		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Struktur und Entwurfsmethoden elektromechanischer Systeme bestehend aus mechanischen, akustischen, hydraulischen und thermischen Netzwerken, Wandlern zwischen mechanischen und mechanisch-akustischen Netzwerken und elektromechanischen Wandlern. Entwurf und Anwendungen von elektromechanischen Wandlern				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Verstehen, Beschreiben, Berechnen und Anwenden der wichtigsten elektromechanischen Wandler als Sensor- und Aktorprinzipien; Elektrostatische Wandler (z.B. Mikrofone und Beschleunigungssensoren), piezoelektrische Wandler (z.B. Mikromotoren, Mikrosensoren), elektrodynamische Wandler (Lautsprecher, Shaker), piezomagnetische Wandler (z.B. Ultraschallquellen). Entwerfen komplexer elektromechanischer Systeme wie Sensoren und Aktoren und deren Anwendungen unter Verwendung der Netzwerkmethode mit diskreten Bauelementen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Elektrotechnik und Informationstechnik I				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc WI-ETiT, MSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Fachbuch: „Elektromechanische Systeme der Mikrotechnik und Mechatronik, Springer 2009, Skript zur Vorlesung EMS I, Aufgabensammlung zur Übung EMS 1				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-1050-vl	<b>Kursname</b> Elektromechanische Systeme I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik, Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder, M.Sc. Omar Ben Dali			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-1050-ue	<b>Kursname</b> Elektromechanische Systeme I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik, Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder, M.Sc. Omar Ben Dali			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Printed Electronics					
<b>Modul-Nr.</b> 16-17-5110	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Edgar Dörsam		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Drucktechnologien für funktionales Drucken (Druckverfahren und Drucksysteme); Design und Materialien für gedruckte Elektronik (Antennen, OFET, RFID); Maßnahmen zur Qualitätssicherung; Anwendungsbeispiele (Antennen, RFID, OFET, Fotovoltaik, Batterien, Lab on a Chip).				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die geeigneten Drucktechnologien für „Printed Electronics“ zu beschreiben.</li> <li>• Drucktechnisch geeignete Materialien zu benennen und deren Auswirkungen am Beispiel von Antennen und OFET's auf das Design zu beschreiben.</li> <li>• Die verschiedenen Maßnahmen zur Qualitätssicherung einzuordnen und zu bewerten.</li> <li>• Die grundlegenden Funktionen, den Aufbau, die Materialien und die spezifischen Eigenschaften von gedruckten Antennen, RFID's, Fotovoltaik und Batterien zu erklären.</li> <li>• Das Drucken von Elektronik als eine interdisziplinäre Aufgabe der Fachdisziplinen Elektrotechnik, Materialwissenschaften und Maschinenbau zu verstehen und zu kombinieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Maschinenelemente und Mechatronik I und II empfohlen				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)</li> </ul> Mündliche Prüfung 30 min				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> WPB Master MPE III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) Master ETiT IMNT; Master Mechatronik				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skriptum wird vorlesungsbegleitend im Internet angeboten.				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 16-17-5110-vl	<b>Kursname</b> Printed Electronics			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Grundlagen der Konstruktion					
<b>Modul-Nr.</b> 16-17-6400	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Dr.-Ing. Hermann Kloberdanz		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Darstellung in Technischen Zeichnungen, Schnitte, Bemaßung; Funktion technischer Gebilde, Schraubenverbindungen, Lagerungen, Toleranzen und Passungen; mechanische Grundlagen der Maschinenelemente.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind in der Lage, Gestalt und Funktion wichtiger mechanischer Komponenten in technischen Zeichnungen zu erkennen und zu beschreiben. Sie können eigene Ideen unter Anwendung genormter Regeln skizzieren und grundlegende mechanische Prinzipien der Maschinenteile erklären.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skript wird im Internet angeboten				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 16-17-6400-vl	<b>Kursname</b> Grundlagen der Konstruktion			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 16-17-6400-ue	<b>Kursname</b> Grundlagen der Konstruktion			
	<b>Dozent</b>			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Einführung in die numerische Berechnung elektromagnetischer Felder					
<b>Modul-Nr.</b> 18-sc-3010	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Sebastian Schöps		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Maxwellsche Gleichungen, Grundlagen der numerischen Berechnung elektromagnetischer Felder, Kenntnis der verschiedenen Arten möglicher Fehler				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Ausgehend von den Grundlagen elektromagnetischer Problemstellungen in Form elektrischer und magnetischer Kreise werden die elektromagnetischen Feldaspekte vertieft. Durch die Veranstaltung soll der Studierende in die Lage versetzt werden, gegebene Anordnungen oder Bauteile im Sinne des Computational Engineering zu modellieren sowie unter Verwendung geeigneter Programme am Computer numerisch zu lösen. Der Studierende soll die Grundlagen der numerischen Berechnung elektromagnetischer Felder verstehen sowie die Vorgehensweise in der Praxis kennenlernen. Die erarbeiteten Lösungswege werden im Rahmen der Übung praktisch am Computer angewendet und vertieft. Dabei werden auch die Grundzüge der Programmierung für spezielle Simulationsaufgaben bzw. für die Auswertung von Ergebnissen vermittelt.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Elektrotechnik und Informationstechnik I und II				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc CE				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Werden in der Vorlesung ausgegeben bzw. unter <a href="http://www.temf.de">www.temf.de</a> zur Verfügung gestellt				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-sc-3010-vl	<b>Kursname</b> Einführung in die numerische Berechnung elektromagnetischer Felder			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Sebastian Schöps			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-sc-3010-pj	<b>Kursname</b> Einführung in die numerische Berechnung elektromagnetischer Felder			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Sebastian Schöps			<b>Lehrform</b> Projektseminar	<b>SWS</b> 3

<b>Modulname</b> Kommunikationsnetze I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-sm-1010	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		
<b>1</b>	<p><b>Lerninhalt</b></p> <p>In dieser Veranstaltung werden die Technologien, die Grundlage heutiger Kommunikationsnetze sind, vorgestellt und analysiert.</p> <p>Die Vorlesung deckt grundlegendes Wissen über Kommunikationssysteme ab und betrachtet im Detail die 4 unteren Schichten des ISO-OSI-Modells: Bitübertragungsschicht, Sicherungsschicht, Vermittlungsschicht und Teile der Transportschicht.</p> <p>Die Bitübertragungsschicht, die zuständig ist für eine adäquate Übertragung über einen Kanal, wird kurz betrachtet. Danach werden fehlertolerante Kodierung, Flusskontrolle und Zugangskontrollverfahren (Medium access control) der Sicherungsschicht betrachtet. Anschließend wird die Netzwerkschicht behandelt. Der Fokus liegt hier auf Wegfindungs- und Überlastkontrollverfahren. Abschließend werden grundlegende Funktionen der Transportschicht betrachtet. Dies beinhaltet UDP und TCP. Das Internet und dessen Funktionsweise wird im Laufe der Vorlesung detailliert betrachtet.</p> <p>Themen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO-OSI und TCP/IP Schichtenmodelle</li> <li>• Aufgaben und Eigenschaften der Bitübertragungsschicht</li> <li>• Kodierungsverfahren der Bitübertragungsschicht</li> <li>• Dienste und Protokolle der Sicherungsschicht</li> <li>• Flußkontrolle (sliding window)</li> <li>• Anwendungen: LAN, MAN, High-Speed LAN, WAN</li> <li>• Dienste der Vermittlungsschicht</li> <li>• Wegfindungsalgorithmen</li> <li>• Broadcast- und Multicastwegfindung</li> <li>• Überlastbehandlung</li> <li>• Adressierung</li> <li>• Internet Protokoll (IP)</li> <li>• Netzbrücken</li> <li>• Mobile Netze</li> <li>• Services und Protokolle der Transportschicht</li> <li>• TCP, UDP</li> </ul>				
<b>2</b>	<p><b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b></p> <p>Diese Vorlesung betrachtet Grundfunktionalitäten, Services, Protokolle, Algorithmen und Standards von Kommunikationssystemen. Vermittelt Kompetenzen sind grundlegendes Wissen über die vier unteren Schichten des ISO-OSI-Modells: Bitübertragungsschicht, Sicherungsschicht, Vermittlungsschicht und Transportschicht. Desweiteren wird Grundwissen über Kommunikationssysteme vermittelt. Besucher der Vorlesung werden Funktionen heutiger Netzwerktechnologien und des Internets erlernen.</p>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<p><b>Prüfungsform</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<p><b>Benotung</b></p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				

	Wi-CS, Wi-ETiT, BSc CS, BSc ETiT, BSc iST
7	<p><b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>  Ein Bonus in Höhe von 0,3 oder 0,7 Notenstufen kann erlangt werden.  Für den 0,3-Bonus gilt: 7 von 9 Übungen müssen bestmöglich gelöst werden. Das bedeutet, dass jede Frage beantwortet sein sollte. Es muss jedoch nicht jede Antwort absolut korrekt sein, damit ein Übungsblatt als korrekt akzeptiert wird. Zusätzlich muss mindestens ein Wiki-Artikel verfasst oder ein Applet vorgestellt werden aus dem Themengebiet der Vorlesung.  Für den 0,7-Bonus gilt: Es muss eine Präsenz-Übung präsentiert werden und drei statt einem Wiki-Artikel verfasst werden oder fünf Wiki-Artikel verfasst werden.  Eine mündliche Prüfung, das Fachgespräch wird abschließend abgenommen. Die Teilnahem daran ist zwingend notwendig für den Erhalt des Bonus. Der Bonus kommt nur zur Anwendung, wenn bei der eigentlichen Prüfung eine 4,0 oder besser erreicht wird.</p>

8	<p><b>Literatur</b>  Ausgewählte Kapitel aus folgenden Büchern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks, 5th Edition, Prentice Hall, 2010</li> <li>• Andrew S. Tanenbaum: Computernetzwerke, 3. Auflage, Prentice Hall, 1998</li> <li>• Larry L. Peterson, Bruce S. Davie: Computer Networks: A System Approach, 2nd Edition, Morgan Kaufmann Publishers, 1999</li> <li>• Larry L. Peterson, Bruce S. Davie: Computernetze, Ein modernes Lehrbuch, 2. Auflage, Dpunkt Verlag, 2000</li> <li>• James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet, 2nd Edition, Addison Wesley-Longman, 2002</li> <li>• Jean Walrand: Communication Networks: A First Course, 2nd Edition, McGraw-Hill, 1998</li> </ul>
---	---

<b>Enthaltene Kurse</b>			
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-sm-1010-vl	<b>Kursname</b> Kommunikationsnetze I	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		<b>Lehrform</b> Vorlesung
			<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-sm-1010-ue	<b>Kursname</b> Kommunikationsnetze I	
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		<b>Lehrform</b> Übung
			<b>SWS</b> 1

<b>Modulname</b> Allgemeine Informatik II					
<b>Modul-Nr.</b> 20-00-0290	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Karsten Weihe		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> In dieser Veranstaltung lernen die Studierende grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen aus der Informatik anhand fortgeschrittener Konzepte der Programmiersprache Java kennen. Wiederholung Grundkenntnisse Java: * Variablen, Typen, Klassen, Programmfluss * Vererbung, Abstrakte Klassen, Interfaces * Arrays und Collections Fortgeschrittene Kenntnisse * Graphical User Interfaces * Input/Output * Fehlerbehandlung und Exceptions Algorithmen und Datenstrukturen * Rekursion * Sortieralgorithmen * Stapel, Listen, Warteschlangen * Suche * Bäume und Graphen				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Nach Besuch der Veranstaltung sind Studierende in der Lage - größere Programme in Java zu erstellen - grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen der Informatik selbständig zu verwenden - die Vor- und Nachteile in Hinblick auf Komplexität und Ausführungszeit von elementaren Algorithmen einzuschätzen				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Allgemeine Informatik I bzw. - grundlegende Programmierkenntnisse - Grundwissen in Informatik - Arbeiten mit Rechnern				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0290-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0290-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				

Java lernen mit BlueJ: Eine Einführung in die objektorientierte Programmierung David J. Barnes, Michael Kölling Pearson Studium 4., aktualisierte Auflage, 2009  
 ISBN-13: 978-3-8689-4001-5  
 Algorithmen in Java  
 Robert Sedgewick  
 Pearson Studium  
 3. überarbeitete Auflage, 2003  
 ISBN-13: 978-3-8273-7072-3  
 Einführung in die Programmierung mit Java Robert Sedgewick, Kevin Wayne Pearson Studium 1. Auflage, 2011  
 ISBN-13: 978-3-8689-4076-3

**Enthaltene Kurse**

<b>Kurs-Nr.</b> 20-00-0290-iv	<b>Kursname</b> Allgemeine Informatik II		
<b>Dozent</b>		<b>Lehrform</b> Integrierte Ver- anstaltung	<b>SWS</b> 4



<b>Modulname</b> Lichttechnik I					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kh-2010	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Khanh Quoc Tran		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Bau und Wirkungsweise des menschlichen Auges, Grundgrößen der Lichttechnik, Photometrie, lichttechnische Stoffkennzahlen, lichttechnische Bauelemente: Filter, Physiologie des Sehens, Farbe, Grundlagen der Lichterzeugung. Messungen von Lichtstrom, Lichtstärke, Beleuchtungsstärke, Leuchtdichte, Bestimmung der Hellempfindlichkeitsfunktion, Farbmatrik, Farbwiedergabeversuch, Farben im Verkehrsraum, Messung von Stoffkennzahlen, Eigenschaften von LED-Lichtquellen				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Einheiten der Lichttechnik und lichttechnische Stoffkennzahlen nennen und in Zusammenhang bringen, Bau und Wirkungsweise des menschlichen Auges und die Physiologie des Sehens erläutern, Lichterzeugung, lichttechnische Messmethoden und Anwendungen beschreiben. Messungen an lichttechnischen Grundgrößen durchführen, Kenntnisse von Lichtquellen anwenden und durch Versuche vertiefen, Verständnis für Licht und Farbe entwickeln				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> MSc ETiT, MSc Wi-ETiT, MSc MEC				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Skript zur Vorlesung: Lichttechnik I Versuchsanleitungen zum Praktikum: Lichttechnik I				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kh-2010-vl	<b>Kursname</b> Lichttechnik I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Khanh Quoc Tran			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 2
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kh-2010-pr	<b>Kursname</b> Lichttechnik I			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Khanh Quoc Tran			<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Systemdynamik und Regelungstechnik II					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ad-1010	<b>Kreditpunkte</b> 7 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 210 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Wichtigste behandelte Themenbereiche sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wurzelortskurvenverfahren (Konstruktion und Anwendung),</li> <li>• Zustandsraumdarstellung linearer Systeme (Systemdarstellung, Zeitlösung, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Zustandsregler, Beobachter)</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wurzelortskurven erzeugen und analysieren</li> <li>• das Konzept des Zustandsraumes und dessen Bedeutung für lineare Systeme erklären</li> <li>• die Systemeigenschaften Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit benennen und gegebene System daraufhin untersuchen</li> <li>• verschiedenen Reglerentwurfverfahren im Zustandsraum benennen und anwenden</li> <li>• nichtlineare Systeme um einen Arbeitspunkt linearisieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Systemdynamik und Regelungstechnik I				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 180 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, MSc MEC, MSc iST, MSc WI-ETiT, MSc iCE, MSc EPE, MSc CE, MSc Informatik				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Adamy: Systemdynamik und Regelungstechnik II, Shaker Verlag (erhältlich im FG-Sekretariat)				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ad-1010-vl	<b>Kursname</b> Systemdynamik und Regelungstechnik II			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy			<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 3
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ad-1010-ue	<b>Kursname</b> Systemdynamik und Regelungstechnik II			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy			<b>Lehrform</b> Übung	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Computational Engineering und Robotik					
<b>Modul-Nr.</b> 20-00-0011	<b>Kreditpunkte</b> 5 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. phil. nat. Marc Fischlin		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> - Grundlagen der Modellierung und Simulation - Problemspezifikation und Systembeschreibung im Computational Engineering - Modellbildung am Beispiel mechanischer Systeme - Modellanalyse am Beispiel mechanischer Systeme - Implementierung von Simulationen an Beispielen aus der Robotik und anderer Bereiche - Interpretation und Validierung anhand von Messdaten - Anwendungen in der Simulation und Steuerung von Robotern sowie der physikalisch basierten Animation und Computerspiele				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung die grundlegenden Schritte zur Entwicklung von ersten Modellen und Simulationen und sind in der Lage erste Simulationsstudien in der Robotik durchzuführen. Sie kennen die wesentlichen Schritte zum Aufbau solcher Simulationssysteme (Problemspezifikation, Modellbildung, Modellanalyse, Implementierung und Validierung) und können mit diesen erste Simulationen konstruieren, die gegebene Anforderungen erfüllen.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0011-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0011-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B.Sc. Informatik B.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Computational Engineering B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik B.Sc. Informationssystemtechnik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25 (2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 30.3.2017 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann.				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Literatur zu einzelnen Kapiteln der Lehrveranstaltung: F Föllinger: Einführung in die Zustandsbeschreibung dynamischer Systeme (Oldenbourg, 1982) P Corke: Robotics, Vision & Control, Springer, 2011 FL. Severance: System Modeling and Simulation: An Introduction, J. Wiley & Sons, 2001				
<b>Enthaltene Kurse</b>					

---

<b>Kurs-Nr.</b> 20-00-0011-iv	<b>Kursname</b> Computational Engineering und Robotik		
<b>Dozent</b>		<b>Lehrform</b> Integrierte Ver- anstaltung	<b>SWS</b> 3

<b>Modulname</b> Lernende Roboter					
<b>Modul-Nr.</b> 20-00-0629	<b>Kreditpunkte</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> Jedes 2. Sem.
<b>Sprache</b> Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b>		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> - Grundlagen aus der Robotik und des Maschinellen Lernens für Lernende Roboter - Maschinellen Lernen von Modellen - Representation einer Policy. Hierarchische Abstraktion mit Bewegungsprimitiven - Imitationslernen - Optimale Steuerung mit gelernten Modellen - Reinforcement Learning und Policy Search-Verfahren - Inverses Reinforcement Learning				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung verstehen Studierende die Grundlagen des Maschinellen Lernens und der Robotik. Sie können maschinelle Lernverfahren anwenden um einen Roboter zu befähigen, neue Aufgaben zu erlernen. Studierende verstehen die Grundlagen von Reinforcement Learning und können verschiedene Algorithmen anwenden um eine Policy des Roboters aufgrund von Interaktion mit der Umgebung zu erlernen. Sie verstehen den Unterschied zwischen Imitation Learning, Reinforcement Learning, Policy Search und Inverse Reinforcement Learning und können einschätzen, wann sie welchen Ansatz verwenden sollen. Sie können diese Ansätze auch problemlos auf geeignete Aufgabenstellungen anwenden.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Gute Programmierkenntnisse in Matlab, Machine Learning 1 - Statistical Approaches sind hilfreich aber nicht zwingend erforderlich				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>[20-00-0629-vl] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>[20-00-0629-vl] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b> In dieser Vorlesung findet eine Anrechnung von vorlesungsbegleitenden Leistungen statt, die lt. §25 (2) der 5. Novelle der APB und den vom FB 20 am 30.3.2017 beschlossenen Anrechnungsregeln zu einer Notenverbesserung um bis zu 1.0 führen kann.				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				

Deisenroth, M. P; Neumann, G.; Peters, J. (2013). A Survey on Policy Search for Robotics, Foundations and Trends in Robotics  
 Kober, J; Bagnell, D.; Peters, J. (2013). Reinforcement Learning in Robotics: A Survey, International Journal of Robotics Research  
 C.M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning (2006),  
 R. Sutton, A. Barto. Reinforcement Learning - an Introduction  
 Nguyen-Tuong, D.; Peters, J. (2011). Model Learning in Robotics: a Survey

**Enthaltene Kurse**

<b>Kurs-Nr.</b> 20-00-0629-vl	<b>Kursname</b> Lernende Roboter		
<b>Dozent</b>		<b>Lehrform</b> Vorlesung	<b>SWS</b> 4

<b>Modulname</b> Seminar Terahertz Komponenten & Anwendungen					
<b>Modul-Nr.</b> 18-pr-1010	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch und Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Untersuchung und Lösung spezieller Problemstellungen aus dem Bereich der Entwicklung von Terahertz-Bauteilen, sowie von Terahertz-Anwendungen. Die konkrete Aufgabenstellung ergibt sich aus aktuellen Forschungsinhalten. Das Projektseminar fordert eigenständiges Bearbeiten einer vorgegebenen Problemstellung, Organisation und Strukturierung einer Seminararbeit, Suche und Analyse von wissenschaftlicher Referenzliteratur zu einer gegebenen Aufgabenstellung, Zusammenfassung der erzielten Erkenntnisse in schriftlicher Form, sowie Präsentation und Verteidigung der Erkenntnisse und Ergebnisse in Form eines Vortrages mit Diskussion vor Publikum. Mögliche Themengebiete umfassen z B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrierte Optik auf dem Chip</li> <li>• Halbleiterbauelemente Licht-Materie Wechselwirkung</li> </ul>				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Studierende können nach Besuch der Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernte theoretische Grundlagen auf ein praktisches Problem anwenden</li> <li>• tiefgehendes und spezielles Wissen in einem Teilgebiet (Optik, Terahertz-Technologie oder Halbleiterphysik) nachweisen</li> <li>• eigenständig wissenschaftliche Referenzliteratur zu einer Aufgabenstellung suchen, analysieren und bewerten</li> <li>• in einer Untersuchung erzielte Erkenntnisse in Form eines kurzen Berichts zusammenfassen in einer Untersuchung erzielte Erkenntnisse in einem Vortrag präsentieren und vor Publikum verteidigen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Vorkenntnisse in der gewählten Disziplin: Optik, Halbleiterphysik oder Terahertz Technologie				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc/MSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Gemäß Hinweisen in der Lehrveranstaltung				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-pr-1010-se	<b>Kursname</b> Seminar Terahertz Komponenten & Anwendungen			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Sascha Preu			<b>Lehrform</b> Seminar	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> C/C++ Programmierpraktikum					
<b>Modul-Nr.</b> 18-su-1030	<b>Kreditpunkte</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 45 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Die sechs Praktikumstage werden in zwei Abschnitte unterteilt. In den ersten vier Tagen des Praktikums werden durch praktische Aufgaben und Vorträge die Grundkonzepte der Programmiersprachen C und C++ vermittelt. Sämtliche Aspekte werden durch ausgedehnte praktische Arbeiten unter Aufsicht am Rechner vertieft. Aufbauend auf den grundlegenden Sprachkonstrukten werden manuelle Speicherverwaltung und dynamische Datenstrukturen, sowohl unter prozeduralen als auch unter objektorientierten Aspekten, behandelt. Der objektorientierte Ansatz wird ausgedehnt behandelt durch Mehrfachvererbung, Polymorphie und parametrische Polymorphie. In den letzten beiden Tagen des Praktikums geht es um die Programmierung eines Microcontrollers in der Programmiersprache C inklusive der Möglichkeit zur Programmierung einer verteilten Anwendung (via CAN-Bus).				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studenten erwerben während des Praktikums Kenntnisse der grundlegenden Sprachkonstrukte von C und C++. Dabei wird sowohl der prozedurale als auch der objektorientierte Programmierstil betont sowie besonderer Wert auf das Erlernen von Konzepten der hardwarenahe Programmierung gelegt. Es wird ein Gespür für die Gefahren im Umgang mit der Sprache insbesondere bei der Entwicklung eingebetteter Systemsoftware vermittelt und es werden geeignete Lösungen zu ihrer Vermeidung verinnerlicht.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Java-Kenntnisse				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100%)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc iST, BSc Wi-ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> <a href="http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/aktuelle-veranstaltungen/c-und-c-p">http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/aktuelle-veranstaltungen/c-und-c-p</a>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-su-1030-pr	<b>Kursname</b> C/C++ Programmierpraktikum			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			<b>Lehrform</b> Praktikum	<b>SWS</b> 3



<b>Modulname</b> Seminar Elektronische Schaltungen					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1070	<b>Kreditpunkte</b> 4 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Analyse gängiger Schaltungskonzepte, didaktische Aufbereitung und Präsentation anhand ausgewählter Beispiele				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sollen basierend auf den in den Vorlesungen „Elektronik,“ und „Elektronische und Integrierte Schaltungen“ erworbenen Kenntnissen die Struktur und Funktionsweise ausgewählter, auf dem freien Markt verfügbarer Chips analysieren und verstehen können.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Elektronik, Analog Integrated Circuit Design				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Werden zu Beginn des Seminars zur Verfügung gestellt und während des Seminars durch Literaturrecherchen ergänzt				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1070-se	<b>Kursname</b> Seminar Elektronische Schaltungen			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			<b>Lehrform</b> Seminar	<b>SWS</b> 2

### 3.5.3.2 SAE - Proseminar (offener Wahlkatalog)

<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-bu-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Ph.D. Thomas Peter Burg		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Einarbeiten in die Originalliteratur zu einem vorgegebenen Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik, Zusammenfassende schriftliche Darstellung einer Originalarbeit erstellen, Zusammenfassende multimediale Präsentation einer Originalarbeit geben.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Texte zu erfassen und zu analysieren, technische Sachverhalte geordnet darzustellen und in strukturierter Weise zu präsentieren. Er kann am Beispiel einer Originalarbeit diese schriftlich korrekt zusammenfassend wiedergeben und deren Inhalte referieren.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT, BSc MEC, BSc iST				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					

<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kn-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr. Mario Kupnik		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Intensives theoretisches Auseinandersetzen mit Entwicklungsmethodik als Einzelperson, aber auch innerhalb einer Projektgruppe an einem konkreten didaktisch sinnvollen Beispiel. Selbst erarbeitete Fachvorträge zur jeweiligen Entwicklungsphase und ein mit dem Projektteam erstellter technischer Abschlussbericht werden dabei bewertet und als Prüfungsleistung herangezogen.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b>				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kn-1000-ps	<b>Kursname</b> Proseminar ETiT			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr. Mario Kupnik			<b>Lehrform</b> Proseminar	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-ho-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch und Englisch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Analyse elektronischer Grundsaltungen, didaktische Aufbereitung und Präsentation anhand ausgewählter Beispiele				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Der Studierende soll basierend auf den in den Vorlesungen „Elektronik“ erworbenen Kenntnissen die Struktur und Funktionsweise Elektronische Grundsaltungen (analog und digital) analysieren und verstehen können.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b> Elektronik				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b> Werden zu Beginn des Seminars zur Verfügung gestellt und während des Seminars durch Literaturrecherchen ergänzt				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-ho-1000-ps	<b>Kursname</b> Proseminar ETiT			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			<b>Lehrform</b> Proseminar	<b>SWS</b> 2

<b>Modulname</b> Proseminar ETiT					
<b>Modul-Nr.</b> 18-kh-1000	<b>Kreditpunkte</b> 2 CP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>Moduldauer</b> 1	<b>Angebotsturnus</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache</b> Deutsch			<b>Modulverantwortliche Person</b> Prof. Dr.-Ing. Khanh Quoc Tran		
<b>1</b>	<b>Lerninhalt</b> Einarbeiten in die Originalliteratur zu einem vorgegebenen Gebiet der Elektrotechnik und Informati- onstechnik, Zusammenfassende schriftliche Darstellung einer Originalarbeit erstellen, Zusammenfassende multimediale Präsentation einer Originalarbeit geben. Weitere Informationen finden Sie hier.				
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</b> Der Student ist in der Lage, wissenschaftliche Texte zu erfassen und zu analysieren, technische Sachverhalte geordnet darzustellen und in strukturierter Weise zu präsentieren. Er kann am Beispiel einer Originalarbeit diese schriftlich korrekt zusammenfassend wiedergeben und deren Inhalte referieren.				
<b>3</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
<b>4</b>	<b>Prüfungsform</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)				
<b>5</b>	<b>Benotung</b> Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> BSc ETiT				
<b>7</b>	<b>Notenverbesserung nach §25 (2)</b>				
<b>8</b>	<b>Literatur</b>				
<b>Enthaltene Kurse</b>					
	<b>Kurs-Nr.</b> 18-kh-1000-ps	<b>Kursname</b> Proseminar ETiT			
	<b>Dozent</b> Prof. Dr.-Ing. Khanh Quoc Tran			<b>Lehrform</b> Proseminar	<b>SWS</b> 2