

# Modulhandbuch für Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor 1 Fach)

Auf den folgenden 153 Seiten werden...



Prüfungsordnungsbereich



Modulangebot



Prüfungsangebot



Lehrangebot

	Prüfungsordnungsbeschreibung: .....	6	>
	Pflichtmodule.....	7	>
+	[1114970] Höhere Mathematik 1.....	7	>
	[1310576] Physik 1.....	9	>
	[6015556] Grundgebiete der Elektrotechnik 1 - Einführung in die Schaltungsanalyse.....	11	>
	[6010890] Grundgebiete der Informatik 1 - Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen.....	13	>
	[6010888] Mathematische Methoden der Elektrotechnik.....	15	>
	[6010889] Projekt Elektrotechnik und Informationstechnik.....	17	>
	[1115622] Höhere Mathematik 2.....	19	>
	[1310575] Physik 2.....	21	>
	[6015555] Grundgebiete der Elektrotechnik 2 - Modellierung und Analyse elektrischer Komponenten und Schaltungen.....	23	>
	[6015919] Grundgebiete der Informatik 2 - Prinzipien des Digitalrechners.....	25	>
	[6010891] Praktikum ET 1.....	27	>
	[6015482] Praktikum IT 1 (Programmieren).....	29	>
	[1113542] Höhere Mathematik 3.....	31	>
	[6011114] Grundgebiete der Elektrotechnik 3 - Signale und Systeme.....	33	>
	[6011220] Schaltungstechnik 1.....	35	>
	[6011116] Praktikum ET 2.....	37	>
	[6010892] Praktikum IT 2.....	39	>
	[1113544] Numerische Mathematik.....	41	>
	[1113543] Höhere Mathematik 4.....	43	>
	[6011118] Grundgebiete der Elektrotechnik 4 - Einführung in die elektromagnetischen Felder.....	45	>
	[6011221] Systemtheorie 1.....	47	>
	[6011222] Institutsprojekt.....	49	>
	[6011223] Schaltungstechnik 2.....	51	>
	[6010719] Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 1.....	53	>
	[6011224] Systemtheorie 2.....	55	>
	[6011225] Elektrodynamik - Elektromagnetische Wellen.....	57	>
	[3122938] Modulbaustein Wissenschaftliche Integrität.....	59	>
	Seminar oder Tutoriumsbetreuung.....	61	>
+	[6015999] Seminar oder Tutoriumsbetreuung.....	61	>
	Wahlpflichtfächer des jeweiligen Schwerpunktgebietes.....	63	>
	Schwerpunktgebiet Biomedizinische Technik.....	63	>
	Pflichtmodule Biomedizinische Technik.....	63	>
+	[6011227] Praktikum Medizintechnik.....	63	>
	[6011241] Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik.....	65	>
	Wahlpflichtmodule Biomedizinische Technik.....	67	>
+	[9010782] Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und Ingenieure 1 und 2.....	67	>
	[6010727] Einführung in die Medizintechnik.....	69	>
	[6011065] Biomedical Imaging.....	71	>
	Schwerpunktgebiet Energietechnik.....	73	>

–	Pflichtmodule Energietechnik.....	73	>
+	[6011228] Praktikum Energietechnik.....	73	>
	[6011241] Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik.....	75	>
–	Wahlpflichtmodule Energietechnik.....	77	>
+	[6011232] Elektrizitätsversorgungssysteme.....	77	>
	[6011234] Komponenten und Anlagen der Elektrizitätsversorgung.....	79	>
	[6011235] Power Electronics - Fundamentals, Topologies and Analysis.....	81	>
	[6011236] Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen.....	83	>
–	Schwerpunktgebiet Mikro- und Nanoelektronik.....	85	>
–	Pflichtmodule Mikro- und Nanoelektronik.....	85	>
+	[6011229] Praktikum Mikro- und Nanoelektronik.....	85	>
	[6011241] Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik.....	87	>
–	Wahlpflichtmodule Mikro- und Nanoelektronik.....	89	>
+	[6010728] Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2.....	89	>
	[6011237] Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme.....	91	>
	[6011238] Kommunikationstechnik.....	93	>
	[6011226] Theoretische Informationstechnik 1.....	95	>
–	Schwerpunktgebiet Informations- und Kommunikationstechnik.....	97	>
–	Pflichtmodule Informations- und Kommunikationstechnik.....	97	>
+	[6010824] Praktikum Kommunikationstechnik.....	97	>
	[6011242] Elektromagnetische Felder in IK.....	99	>
–	Wahlpflichtmodule Informations- und Kommunikationstechnik.....	101	>
+	[6011238] Kommunikationstechnik.....	101	>
	[6010728] Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2.....	103	>
	[6011239] Kommunikationsnetze.....	105	>
	[6011226] Theoretische Informationstechnik 1.....	107	>
–	Wahlmodule.....	109	>
+	[6011243] Theoretische Informationstechnik 2.....	109	>
	[6011244] Grundlagen Elektrischer Maschinen.....	111	>
	[6011245] Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen.....	113	>
	[6011246] VLSI-Schaltungen und -Architekturen.....	115	>
	[6011247] Grundlagen der Hochfrequenzsystemtechnik.....	117	>
	[6011248] Sensoren.....	119	>
	[6011249] Herstellungsprozesse für siliziumbasierte Mikrosysteme.....	121	>
	[6011251] Grundlagen des Compilerbaus.....	123	>
	[6011252] Informationsübertragung.....	125	>
	[6011253] Einführung in die Akustik.....	127	>
–	Wahlmodule aus den Wahlpflichtkatalogen der Schwerpunktgebiete.....	129	>
+	[6010727] Einführung in die Medizintechnik.....	129	>
	[6010728] Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2.....	131	>
	[6011065] Biomedical Imaging.....	133	>

[6011226] Theoretische Informationstechnik 1.....	135	>
[6011232] Elektrizitätsversorgungssysteme.....	137	>
[6011234] Komponenten und Anlagen der Elektrizitätsversorgung.....	139	>
[6011235] Power Electronics - Fundamentals, Topologies and Analysis.....	141	>
[6011236] Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen.....	143	>
[6011237] Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme.....	145	>
[6011238] Kommunikationstechnik.....	147	>
[6011239] Kommunikationsnetze.....	149	>
[9010782] Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und Ingenieure 1 und 2.....	151	>
— Zusatzqualifikationen.....	153	>
— Abschlussarbeit.....	153	>

**Prüfungsordnungsbeschreibung:  
Elektrotechnik und Informationstechnik (SPO-Version / 2021)**

<b>Titel</b>	Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Kurzbezeichnung</b>	BSETIT
<b>Version</b>	2021
<b>Beschreibung</b>	
<b>Qualifikationsprofil</b>	
<b>Weitere Informationen</b>	

+ Höhere Mathematik 1 (1114970)

<b>Modultitel</b>	Höhere Mathematik 1 (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	1114970
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p><b>Zahlen:</b> Addition und Multiplikation reeller Zahlen, Anordnungsaxiome, Vollständigkeitsaxiom, vollständige Induktion, Abstand und Betrag reeller Zahlen, einige elementare Ungleichungen; Reelle Funktionen, Grenzwert, Stetigkeit: Funktionen, Polynome und rationale Funktionen, Zahlenfolgen, Grenzwerte von Funktionen, Eigenschaften stetiger Funktionen, Unendliche Reihen, Potenzreihen;</p> <p><b>Vektorrechnung:</b> Der Vektorraum <math>\mathbb{R}^n</math>, Geometrie im <math>\mathbb{R}^n</math>, Geometrische Eigenschaften der komplexen Zahlen; Lineare Algebra: Vektorräume, Lineare Abbildungen, Lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Symmetrische Matrizen, quadratische Formen, Hauptachsentransformation; Einführung in die Differentialrechnung: Ableitung und Differential, Berechnung von Ableitungen, Der Mittelwertsatz der Differentialrechnung</p>
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden erwerben die für das Studium erforderlichen mathematischen Grundlagen. Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden mit dem mathematischen Konvergenzbegriff vertraut. Sie sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konvergenz von Folgen, Reihen und Funktionen zu erkennen und deren Grenzwerte zu berechnen,</li> <li>• wesentliche Eigenschaften von reellen Funktionen, rationalen Funktionen, Polynomen, Folgen und Reihen zu verstehen und ihre Relevanz zur Darstellung von Zuständen oder Vorgängen in der Natur oder in technischen Systemen zu begreifen,</li> <li>• die Grundbegriffe und Methoden der linearen Algebra, insbesondere Verfahren zur Lösung von linearen Gleichungssystemen zu beherrschen und auf praktische Fälle anzuwenden,</li> <li>• die Grundbegriffe der Differentialrechnung und die Methode der Bildung von Ableitungen zu verstehen und bei Kurvendiskussionen und Optimierungsproblemen anzuwenden.</li> </ul>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K.Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1,2, Berlin, 2001</li> <li>• K.Burg, H.Haf, R. Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure I (Analysis) und II (Lineare Algebra), 2006,2003</li> <li>• G. Bärwolff: Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Heidelberg, 2006</li> </ul>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher MathematikModellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Michael Westdickenberg
<b>ECTS Credits</b>	7

Pflichtmodule

+ Höhere Mathematik 1 (1114970)

<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	6
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	210
<b>Präsenzstunden (h)</b>	90
<b>Selbststudium (h)</b>	120

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Kleingruppenübung Höhere Mathematik 1 (111497002)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
Klausur Höhere Mathematik 1 (111497001)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	7	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Höhere Mathematik 1	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	6



+ Physik 1 (1310576)

<b>Modultitel</b>	Physik 1 (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	1310576
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	-
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Punktmechanik: Bewegungsgleichung, Newtonsche Axiome, Impulserhaltung, Kräfte und Kraftvektoren, Gravitation, Arbeit und Energie, Energieerhaltung Mechanik ausgedehnter Körper: starre Körper: Schwerpunktbewegung, Rotation, Drehimpuls, Drehimpulserhaltung, Drehmoment, Rotationsenergie, Präzession; Deformierbare Körper: elastische Dehnung, Kompression, Scherung, E- und G-Modul, plastisches Verhalten; Schwingungen und Wellen: Harmonischer Oszillator, Dämpfung, Resonanz, Einschwingvorgänge, Oberschwingungen, gekoppelte Pendel, Eigenschwingungen und Schwebungen, Wellenausbreitung, stehende Wellen, Reflexion Optik: E- und B-Feld, Induktion, Licht als elektromagnetische Welle, Interferenz, Beugung, Brechung und Absorption, Polarisierung, geometrische Optik.
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, physikalische Fragestellungen zu analysieren und in die Bereiche der klassischen Physik einzuordnen, die Bewegung einer Punktmasse zu analysieren und die Konzepte Impuls, Kraft, Arbeit und Energie anzuwenden, die Bewegung ausgedehnter Körper zu beschreiben, die Eigenschaften deformierbarer Körper zu verstehen, die Konzepte von Schwingungen und Wellen zu verstehen und in verschiedenen physikalischen Systemen anwenden zu können, die physikalischen Grundlagen elektrischer und magnetischer Felder zu begreifen, Licht als elektromagnetische Welle aufzufassen, die Phänomene der Interferenz und der Wechselwirkung von Licht mit Materie zu verstehen und die Gesetze der Optik anwenden zu können, Fragestellungen zu den genannten Gebieten durch Anwendung der erlernten Konzepte beantworten und quantitative Lösungen durch Aufstellen und Auswertung geeigneter Gleichungen erarbeiten zu können.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	H. Stroppe, Physik, Fachbuchverlag Leipzig
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher Physik Modellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Lutz Feld
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150

Pflichtmodule

+ Physik 1 (1310576)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	60
<b>Selbststudium (h)</b>	90

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Physik 1 (131057601)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Physik 1	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	4

+ Grundgebiete der Elektrotechnik 1 - Einführung in die ...

<b>Modultitel</b>	Grundgebiete der Elektrotechnik 1 - Einführung in die Schaltungsanalyse (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6015556
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2007
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Einführung: Aufbau der Materie, elektrische Erscheinungen, Ladung, Potential, Netzwerkconcept; Lineare passive Gleichstromschaltungen: Strom, Spannung, Ladungserhaltung, Widerstand/Leitwert, Ohm'sches Gesetz, Energie, Leistung, Kirchhoffscher Satz, Strom-und Spannungsquellen, Messung von Strom und Spannung, Ersatzschaltungen, Superposition, Leistungsanpassung; Kirchhoff-Gesetze, Resistive Ein- und Zwei-Tore, ideale Transistoren u. Operationsverstärker, Resistive Mehr-Tore Netzwerktheorie und Schaltungsanalyse: Matrizengleichungen von Zwei-Toren und N-Toren, Netzwerkberechnung durch Knotenpotentialanalyse. Allgemeine Analyseverfahren, Netzwerkeigenschaften und deren Beschreibung Bauelemente und Schaltungen: Diode, Bipolar-Transistor, MOS-Transistor, Operationsverstärker
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die physikalischen und elektrotechnischen Grundgrößen und Begriffe zur Beschreibung elektrischer Schaltungen zu verstehen und bei der Analyse und Bewertung konkreter Schaltungen anzuwenden,</li> <li>• das Prinzip des Ersatzschaltbildes zur Analyse elektronischer Schaltungen zu verstehen und auf konkrete Fälle anzuwenden,</li> <li>• lineare elektrische Netze bei Gleichstromanregung mittels der Netzwerktheorie zu analysieren und zu bewerten,</li> <li>• die grundlegende Funktionsweise elektronischer Bauelemente (insbesondere Kondensator, Diode, Bipolar-Transistor, und Operationsverstärker) zu verstehen, die notwendige elektronische Beschaltung zu entwickeln, sowie konkrete Einsatzmöglichkeiten zu planen, zu bewerten und zu realisieren.</li> </ul>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	Grundlagen: # H. Clausert, G. Wiesemann, "Grundgebiete der Elektrotechnik 1", Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2004, 263 Seiten, ISBN: 3-486-27575-5, # A. Führer, K. Heidemann, W. Nerretter, "Grundgebiete der Elektrotechnik 1. Stationäre Vorgänge", Hanser Fachbuchverlag 2003, ISBN: 3-446-22306-1, (Es gibt auch einen Band 3 mit Übungsaufgaben.) # J. Hugel, "Elektrotechnik: Grundlagen und Anwendungen", Teubner Verlag 1998, ISBN: 3-519-06259-3, (nicht mehr lieferbar) # R. Pregla, "Grundlagen der Elektrotechnik", Huethig GmbH 2004, ISBN: 3-7785-2867-X, # R. A. DeCarlo, P. Lin, A. Kraus, "Linear Circuit Analysis", Oxford University Press 2002, ISBN: 0-19-515253-0, # A. Hambley, "Electrical Engineering - Principles and Applications", Pearson Education 2004, ISBN: 0-13-127764-2, # T. L. Floyd, "Electric Circuits Fundamentals", Pearson Education 2003, ISBN: 0-13-122886-2, Weiterführende Literatur zum Thema Transistor bzw. Operationsverstärker: # U. Tietze, C. Schenk, "Halbleiter-Schaltungstechnik", Springer-Verlag GmbH 2002, ISBN:3-540-42849-6, (Nur die ersten Kapitel sind für GET 1 relevant.) # R. C. Jaeger, T. Blalock, "Microelectronic Circuit Design", McGraw-Hill 2003, ISBN: 0-071-23249-4, (Nur Kapitel 3 und 5 sind für GET 1 relevant. Kauf des Buches ist nur lohnenswert für diejenigen, die später Schaltungstechnik machen möchten.) # S. Franco, "Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits", McGraw-Hill 2001, ISBN: 0-07-112173-0, (Nur Kapitel 1, 2 und 9 sind für GET 1 relevant. Kauf des Buches lohnt sich nur für diejenigen, die ein besonderes Interesse an Operationsverstärkern haben.)

+ Grundgebiete der Elektrotechnik 1 - Einführung in die ...

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (105 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Dirk Uwe Sauer
<b>ECTS Credits</b>	7
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	5
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	105
<b>Gesamtstunden (h)</b>	210
<b>Präsenzstunden (h)</b>	75
<b>Selbststudium (h)</b>	135

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Einführung in das Studium der ET, IT und TI (601555602)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
Klausur Grundgebiete der Elektrotechnik 1 - Einführung in die Schaltungsanalyse (601555601)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	7	0

▲ **Angebotsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Vorlesung und Übung Grundgebiete der Elektrotechnik 1 - Einführung in die Schaltungsanalyse	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	5
Kleingruppenübung Grundgebiete der Elektrotechnik 1 - Einführung in die Schaltungsanalyse	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	0

+ Grundgebiete der Informatik 1 - Programmierung, Algorithmen und ...

<b>Modultitel</b>	Grundgebiete der Informatik 1 - Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6010890
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2007
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Gegenstand der Vorlesung ist eine Einführung in Programmiertechniken, Datenstrukturen und Algorithmen anhand von C. Grundlegende Programmelemente: Skalare und zusammengesetzte Datentypen, Anweisungen, Kontrollfluss, Funktionen, Klassen, C/C++ Programmstruktur und Programmierumgebung; Programmanalyse: Wachstumsordnungen, Komplexitätsklassen, best/worst case Analyse; Lineare Datenstrukturen: Listen, Stacks, Queues, Iteration und Rekursion; Nichtlineare Datenstrukturen und Suchverfahren: Bäume, Graphen, Suchbäume, Hashtabellen; Algorithmen-Entwurf: Sortierungsverfahren, Heuristiken, Greedy-Algorithmen, grundlegende Optimierungsverfahren
<b>Lernziele</b>	In den Modulveranstaltungen erhalten die Studierenden ein Verständnis für # grundlegende Konzepte von Programmiersprachen, # die Programmierung anhand konkreter Programmiersprachen, # wichtige elementare Datenstrukturen. Sie werden dadurch in die Lage versetzt, durch Kenntnis der wichtigsten Algorithmen-Entwurfsmethoden und -Analysetechniken, methodische Lösungen für einfache Problemstellungen der Programmierung zu erarbeiten. Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme insbesondere in der Lage, # verschiedene Algorithmen für ein gegebenes (einfaches) Problem aus dem Bereich der Informatik zu entwerfen und miteinander bzgl. Effizienz zu vergleichen, # Algorithmen in lauffähige Software umzusetzen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Literatur</b>	# B. Kernighan, D. Ritchie: Programmieren in C, Hanser, 1990 # B. Stroustrup: Die C++ Programmiersprache, Addison-Wesley, 2000 # R. Sedgewick: Algorithmen in C++, Addison-Wesley, 2002
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Tobias Gemmeke
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45

+ Grundgebiete der Informatik 1 - Programmierung, Algorithmen und ...

Selbststudium (h)

75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Grundgebiete der Informatik 1 - Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen (601089001)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Grundgebiete der Informatik 1 - Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3
Kleingruppenübung Grundgebiete der Informatik 1 - Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	0

+ Mathematische Methoden der Elektrotechnik (6010888)

<b>Modultitel</b>	Mathematische Methoden der Elektrotechnik (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6010888
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2007
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	MATLAB-Einführung; # Signale und Systeme: Sinussignale, komplexe Zahlen, komplexe Exponentialfunktion, Phasor, Euler'sche Beziehung, zeitliche Diskretisierung durch Abtastung, Aliasing, Abtasttheorem, Linearität und Verschiebungsinvarianz, zeitdiskrete Faltung, zeitdiskrete Filter, Differenzgleichung vs. Übertragungsfunktion, Darstellung von Signalen und Systemen in unterschiedlichen Domänen, Fundamentalsatz der Algebra, Einführung in den Filterentwurf. # Transformationen: Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, z-Transformation, diskrete und schnelle Fourier-Transformation. # Lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Vektoren: elementare Operationen, Skalar-Produkt, spezielle Matrizen, direkte Lösungsmethoden, Vektor- und Matrixnormen;
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, # mathematische Methoden der Abtastung, der Faltung, der Fourier-Transformation und der z-Transformation zu verstehen, # die Relevanz dieser Methoden zur Beschreibung zeitdiskreter Signale, zur Beschreibung der Signalfilterung und des Spektralgehalts von Signalen zu erkennen, # diese Methoden mit Hilfe von MATLAB auf konkrete Fälle der Signalanalyse anzuwenden und auf diese Weise einfache Systeme der Elektrotechnik und der Informationstechnik hinsichtlich ihrer Eigenschaften zu bewerten und im Hinblick auf vorgegebene Anforderungen zu optimieren, # mathematische Methoden zur Lösung linearer Gleichungssysteme zu verstehen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	# G. Strang: Lineare Algebra, Springer 2003 # J. H. McClellan, R.W. Schafer, M. A. Yoder: Signal Processing First, Pearson Prentice Hall 2003 # K.D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Teubner 2006 # E. W. Kamen, B. S. Heck: Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and Matlab, 3rd ed., Pearson Prentice Hall 2007 # G. Opfer: Numerische Mathematik für Anfänger. Vieweg 2002
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessorin Dr.-Ing. Dorit Merhof
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150

+ Mathematische Methoden der Elektrotechnik (6010888)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	60
<b>Selbststudium (h)</b>	90

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Mathematische Methoden der Elektrotechnik (601088801)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Mathematische Methoden der Elektrotechnik	1. Semester	keine Semesterempfehlung	-	4



+ Projekt Elektrotechnik und Informationstechnik (6010889)

<b>Modultitel</b>	Projekt Elektrotechnik und Informationstechnik (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6010889
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Arbeitsteilige Erarbeitung einer Fragestellung unter Verwendung von Werkzeugen (MATLAB-Anwendungen "RWTH-Mindstorms EV3 Toolbox", Robotersteuerung, diskrete / digitale Signalverarbeitung) in kleiner Arbeitsgruppe in befristeter Zeit, schriftliche Darstellung und Präsentation der Ergebnisse. Erlernen von Teamarbeit, Projektkompetenz und praxisnahem Lösen von Problemen aus der Ingenieurspraxis.
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, # mathematische Methoden der digitalen Signalverarbeitung und Messtechnik (z.B. Abtastung, Interpolation) zu verstehen, # eigene Programme und grafische Nutzeroberflächen in der mathematischen, matrixorientierten Programmiersprache MATLAB zu erstellen, # grundlegende Algorithmen zur Steuerung von Robotersystemen zu entwerfen, # Teamkompetenzen (z.B. Organisation, Aufgabeneinteilung, Absprache, Peer-Learning) anzuwenden, # Projektergebnisse mit limitierten Ressourcen (Material, Zeit, Arbeitskraft) zeitgerecht und funktionsbereit Dritten zu präsentieren.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Bestehen der Eingangsprüfung (Online-Test) Gemäß § 5 Abs. 2 der ÜPO handelt es sich bei diesem Projekt um eine Lehrveranstaltung, deren Lernziel nicht ohne aktive Beteiligung der Studierenden in der Lehrveranstaltung erreicht wird. Daher ist eine regelmäßige Anwesenheit der Studierenden verpflichtend vorgesehen. Ein krankheitsbedingter Fehltermin muss durch ein ärztliches Attest entschuldigt werden und ist nur dann zulässig.
<b>Literatur</b>	Spezifische Literatur wird in dem Institut benannt, welches die jeweilige Projektgruppe betreut.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Die Prüfungsleistung besteht aus a) Mitarbeit im Team während der gesamten Projektdurchführung; b) Abgabe einer vollständigen Dokumentation und Beteiligung an der Abschlusspräsentation.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessorin Dr.-Ing. Dorit Merhof
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45

+ Projekt Elektrotechnik und Informationstechnik (6010889)

Selbststudium (h)

45

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Projekt Elektrotechnik und Informationstechnik (601088901)	1. Semester	keine Semesterempfehlung	3	3

+ Höhere Mathematik 2 (1115622)

<b>Modultitel</b>	Höhere Mathematik 2 (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	1115622
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<b>Das bestimmte Integral:</b> Definition und grundlegende Eigenschaften, Kriterien für die Integrierbarkeit von Funktionen, Integralungleichungen und Mittelwertsätze; Hauptsätze der Differential- und Integralrechnung. <b>Anwendungen:</b> Erster und zweiter Hauptsatz, Partielle Integration und Substitutionsregel, das Unbestimmte Integral, Integrationsrationaler Funktionen, Taylorsche Reihe und Anwendungen, Einführung in die gewöhnlichen Differentialgleichungen, eine Anwendung auf lineare Differentialgleichungssysteme, weitere spezielle Differentialgleichungen erster Ordnung, Gewöhnliche Differenzialgleichung zweiter Ordnung (I), Uneigentliche Integrale; <b>Funktionen mehrerer Veränderlicher:</b> Stetige Funktionen, Differentiation, Kurven in der Ebene und im Raum, Ausbau der Differentialrechnung und Anwendungen
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung stehen den Studierenden elementare und fortgeschrittene Methoden zur Berechnung bestimmter und unbestimmter Integrale zu Verfügung. Sie sind vertraut mit <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Approximation von reellen Funktionen mittels Taylorreihen,</li> <li>• dem Wohlgestelltheitsbegriff gewöhnlicher Differentialgleichungen,</li> <li>• den Lösungsmethoden linearer und nichtlinearer Differentialgleichungen und Systemen,</li> <li>• der Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher und deren Anwendung auf mehrdimensionale Optimierungsprobleme.</li> </ul>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K.Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1,2, Berlin, 2001</li> <li>• K.Burg, H.Haf, R. Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure I (Analysis) und II (Lineare Algebra), 2006,2003</li> <li>• G. Bärwolff: Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Heidelberg, 2006</li> </ul>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: Modellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Christof Erich Melcherapl. Professor Dr. rer. nat. Rudolf Leonhard Stens
<b>ECTS Credits</b>	7
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	6
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0

+ Höhere Mathematik 2 (1115622)

<b>Gesamtstunden (h)</b>	210
<b>Präsenzstunden (h)</b>	90
<b>Selbststudium (h)</b>	120

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Übungsklausur Höhere Mathematik 2 (111562203)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
Kleingruppenübung Höhere Mathematik 2 (111562202)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
Klausur Höhere Mathematik 2 (111562201)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	7	0

▲ **Angebotsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Vorlesung und Übung Höhere Mathematik 2	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	6

+ Physik 2 (1310575)

<b>Modultitel</b>	Physik 2 (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	1310575
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	-
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Thermodynamik: Offene und geschlossene Systeme, Wärme, Temperatur, Freiheitsgrade, Wärmekapazität, kinetische Gastheorie, ideales Gas, innere Energie, 1. Hauptsatz, Systeme in externen Kraftfeldern: barometrische Höhenformel, Boltzmann-Verteilung, Transport: Diffusion, mittlere freie Weglänge, Brownsche Bewegung, Wärmeleitung, (Wärmekraftmaschinen, Wirkungsgrad, Carnot-Prozess) Irreversibilität, Mikro- und Makrozustände, Entropie, Vergleich der phänomenologischen und der statistischen Einführung der Entropie, Mischentropie, thermodynamisches Gleichgewicht, Freie Energie, chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz; Grundzüge der relativistischen Mechanik: Spezielle Relativitätstheorie, relativistische Energie und Impuls, Raum-Zeit, Grundzüge der Quantenmechanik: Wellen-Teilchen-Dualismus, Schrödinger-Gleichung, Quantenzustände, Wahrscheinlichkeitsamplituden, Energieniveaus, quantenmechanischer Impuls, Unschärferelationen, Potentialtopf mit unendlich hohen Wänden, Wasserstoffatom, Quantenzahlen, Periodensystem; Überleitung zur Festkörperphysik: Bindungstypen, Kristallstrukturen, Röntgenbeugung.
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, physikalische Fragestellungen aus den Bereichen Thermodynamik, spezieller Relativitätstheorie und Quantenphysik zu analysieren und in diese Bereiche einzuordnen, ein thermodynamisches System anhand der grundlegenden physikalischen Begriffe zu analysieren, die Hauptsätze der Thermodynamik anzuwenden, Verteilungsprozesse und Gleichgewichtszustände zu analysieren, thermodynamische Maschinen zu verstehen und die darin stattfindenden Energieflüsse zu berechnen, die mikroskopische Grundlage makroskopischer thermodynamischer Zustandsgrößen zu verstehen, die relativistische Mechanik in einfachen Situationen anwenden zu können, zu entscheiden, wann ein System quantenmechanisch beschrieben werden muss, die grundlegenden Konzepte der Quantenmechanik auf einfache Systeme anzuwenden, den quantenphysikalischen Aufbau der Atome und des Periodensystems zu verstehen, den Aufbau von Festkörpern aus Atomen nachzuvollziehen, Fragestellungen zu den genannten Gebieten durch Anwendung der erlernten Konzepte beantworten und quantitative Lösungen durch Aufstellen und Auswertung geeigneter Gleichungen erarbeiten zu können.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	H. Stroppe, Physik, Fachbuchverlag Leipzig
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher Physik Modellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Lutz Feld
<b>ECTS Credits</b>	5

Pflichtmodule

+ Physik 2 (1310575)

<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150
<b>Präsenzstunden (h)</b>	60
<b>Selbststudium (h)</b>	90

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Physik 2 (131057501)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Physik 2	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	4

+ Grundgebiete der Elektrotechnik 2 - Modellierung und Analyse ...

<b>Modultitel</b>	Grundgebiete der Elektrotechnik 2 - Modellierung und Analyse elektrischer Komponenten und Schaltungen (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6015555
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2008
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Darstellung von Wechselgrößen: Wechselstromkenngrößen, reelle Wechselstromrechnung, Zeigerdarstellung, Ortskurven, komplexe Wechselstromrechnung, Leistungsbegriffe bei Wechselgrößen; Konzentrierte Elemente: Grundlagen und Bauformen der konzentrierten Elemente R, C, L, allgemeine Systemgleichungen, Schaltvorgänge an den konzentrierten Elementen, stationäre harmonische Betrachtung, stationäre und transiente Vorgänge an RC- und RL- Gliedern, Schwingkreise, Bode-Diagramm, Leitungsgleichungen stationäre Analyse, Transformator; Mehrphasensysteme: Elektromechanische und leistungselektronische Erzeugung von Mehrphasensystemen, Analyse symmetrischer Drehstromnetzwerke, unsymmetrische Belastung, Nichtlineare Bauteile und Schaltungen: der reale Transformator, Hysterese- und Wirbelstromverluste, nichtlineare Eigenschaften magnetischen Materials, Gleichrichterschaltungen, Linearregler, Schaltnetzteile, Batterien; Grundlage Gleichstrommotor (bis einfaches Ersatzschaltbild), Drehstrommaschinen
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage: # die Vorgänge in elektrischen Schaltungen bei transienten und sinusförmigen stationären Anregungen zu verstehen, # die mathematischen Werkzeuge (Differentialgleichungen und komplexe Wechselstromrechnung) zur Berechnung von elektrischen Schaltungen anzuwenden und problemspezifisch die adäquaten Methoden auszuwählen, # ein strukturiertes Vorgehen bei der Lösung komplexer Probleme anzuwenden, # mathematische Modelle zur Beschreibung realer Probleme mit deren inhärenten Vereinfachungen zu verstehen und anzuwenden, # errechnete Ergebnisse eigenständig auf ihre Plausibilität hin zu bewerten.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	# Hering, Ekbert; Bressler, Klaus; Gutekunst, Jürgen: "Elektronik für Ingenieure", 2. Auflage; VDI-Verlag; Düsseldorf, 1994; ISBN 3-18-401354-5 # Hering, Ekbert; Martin Rolf; Stonrer, Martin, "Physik für Ingenieure", 6. Auflage; Springer Verlag, 1997; ISBN 3-540-62442-2 # Ameling, Walter, "Grundlagen der Elektrotechnik I", Bertelsmann Universitätsverlag, 1974, ISBN 3-571-19149-8 # Ameling, Walter, "Grundlagen der Elektrotechnik II", Bertelsmann Universitätsverlag, 1974, ISBN 3-571-19150-1 # Möller, Klaus, "Grundgebiete der Elektrotechnik III", 5. Auflage, Verlag der Augustinus Buchhandlung, 1993, ISBN 3-86073-171-8 # Bell, David A., "Fundamentals of Electric Circuits", 4. Auflage, Preston Publishing Company, Inc., 1988, ISBN 0-13-336645-6 # Unbehauen, Rolf, "Grundlagen der Elektrotechnik 1", Springer-Verlag # Mohan, Ned; Undeland, Tore M.; Robbins William P., "Power Electronics", 2. Auflage, John Wiley & Sons, Inc., 1995, ISBN 0-471-58408-8 # Tietze U., Schenk Ch., "Halbleiter-Schaltungstechnik", 11. Auflage, Springer-Verlag, 1999, ISBN 3-540-64192-0 # Papula, Lothar, "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Band 2", 7. Auflage, Vieweg Verlag, 1994, ISBN 3-528-64237-8 # Eisbein, Jürgen, "Grundstudium Höhere Mathematik III - Theorie und Aufgaben", 1. Auflage, Shaker Verlag, 1991, ISBN 3-86111-009-1
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (120 Minuten)

<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr. ir. Dr. h. c. Rik W. De Doncker
<b>ECTS Credits</b>	8
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	6
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	120
<b>Gesamtstunden (h)</b>	240
<b>Präsenzstunden (h)</b>	90
<b>Selbststudium (h)</b>	150

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Übungsklausur Grundgebiete der Elektrotechnik 2 - Modellierung und Analyse elektrischer Komponenten und Schaltungen (60155502)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
Klausur Grundgebiete der Elektrotechnik 2 - Modellierung und Analyse elektrischer Komponenten und Schaltungen (60155501)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	8	0

▲ **Angebotsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Bastelkurs	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	0
Vorlesung und Übung Grundgebiete der Elektrotechnik 2 - Modellierung und Analyse elektrischer Komponenten und Schaltungen	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	6
Kleingruppenübung Grundgebiet der Elektrotechnik 2 - Modellierung und Analyse elektrischer Komponenten und Schaltungen	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	0



+ Grundgebiete der Informatik 2 - Prinzipien des Digitalrechners ...

<b>Modultitel</b>	Grundgebiete der Informatik 2 - Prinzipien des Digitalrechners (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6015919
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2010
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Aufbau und Funktion eines Digitalrechners: Der von-Neumann-Rechner, Kennwerte eines Digitalrechners; Informationsdarstellung und Codierung: Codierung, Informationsgehalt einer Nachricht, Wichtige Codes, Erkennung und Korrektur von Übertragungsfehlern; Zahlendarstellung: Polyadische Zahlensysteme, Umwandlung in Zahlensysteme mit anderer Basis, Zahlendarstellung im Digitalrechner; Schaltungslogik: Zwecke und Ziele, Boolesche Algebra, Beispiele Boolescher Algebren, Boolesche Funktionen; Logische Schaltungen: Technische Realisierung logischer Funktionen, Standard-Schaltnetze, Speicherglieder, Programmierbare Logik; Automaten: Einführung, Das Quintupel des Automaten, Darstellungsweisen von Automaten, Automatentypen, Umwandlung zwischen Moore- und Mealy-Automat, Äquivalenz und Zustandsreduktion, Technische Realisierung von Automaten; Aufbau und Funktion einer Zentraleinheit: Rechenwerk, Steuerwerk, Mikroprogrammierung, CPU, Sprungvorhersage, Abweichungen vom von-Neumann-Konzept, Festkomma-Prozessoren, Gleitkomma-Prozessoren, Rechenwerke mit Vektoreinheit, Superskalarität, Register Renaming, CISC- versus RISC-Maschinen, VLIW-Prozessoren; Maschinensprache und Assembler: Arten von Assemblerbefehlen, Aufbau und Befehlsvorrat der hypothetischen Maschinensprache, Adressierungsarten, Programmierung in Assembler, Kellerbefehle, Unterprogramme; Organisation der Ein-/Ausgabe: Ein-/Ausgabe-Hardware, Busse, Schnittstellen, Ein-/Ausgabetechniken, Ein-/Ausgabe von Analogdaten; Speichertechnik: Speichermerkmale, Halbleiterspeicher, Magnetische Massenspeicher, Optische Massenspeicher, Speicherorganisation; Rechneraufbau am konkreten Beispiel und Entwicklungsperspektive: Pentium-Familie, PowerPC-Familie, Leistungsbewertung von Rechnersystemen, Entwicklungsperspektiven bei Speicherkapazität und Rechengeschwindigkeit
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung GIN2 sind die Studierenden in der Lage: # den grundlegenden Aufbau und die Funktion eines Digitalrechners sowie eines Mikroprozessors zu verstehen, # Informationen in verschiedenen Darstellungen zu codieren und dieses Wissen anhand konkreter Probleme anzuwenden, # Verfahren zur Vermeidung von Übertragungsfehlern anzuwenden, # grundlegende logische Schaltungen, Schaltnetze, Schaltwerke und Automaten zu entwickeln, # kleine, maschinennahe Programme in Assembler-Code zu entwickeln und deren Ablauf auf Mikroprozessoren zu analysieren, # auf der Basis der erarbeiteten Grundlagen ein Verständnis für moderne Prozessoren und Peripheriegeräte zu entwickeln.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Literatur</b>	# Digitaltechnik I. Grundlagen, Entwurf, Schaltungen (Peter Pernards); # Digitaltechnik II. Einführung in die Schaltwerke (Peter Pernards); # Digital Logic and Computer Design (McCalla)
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Jürgen Roßmann

Pflichtmodule

+ Grundgebiete der Informatik 2 - Prinzipien des Digitalrechners ...

<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Übungsklausur Grundgebiete der Informatik 2 - Prinzipien des Digitalrechners (601591902)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
Klausur Grundgebiete der Informatik 2 - Prinzipien des Digitalrechners (601591901)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Kleingruppenübung Grundgebiete der Informatik 2 - Prinzipien des Digitalrechners	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	0
Mikrocontroller AG	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	0
Vorlesung und Übung Grundgebiete der Informatik 2 - Prinzipien des Digitalrechners	2. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Praktikum ET 1 (6010891)

<b>Modultitel</b>	Praktikum ET 1 (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6010891
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2010
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Aufbau einfacher Schaltungen aus linearen Bauelementen, Dioden und Transistoren, Einführung in die Schaltungssimulation (PSpice, lineare Netzwerke, nichtlineare Bauelemente), Schaltungsanalyse und Messungen mit Oszilloskop, Multimeter, Messrechner: NuDAM-System, Agilent VEE Pro; Fehlerrechnung: Messvorgang und Messfehler, Vergleich mit Simulation und Fehlerkorrektur; Umgang mit Messwandlern, Messung nichtelektrischer Größen
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, # reale Strom- und Spannungsquellen zu verwenden (u.a. Batterien und Solarzellen) und deren Innenwiderstände rechnerisch und grafisch zu ermitteln # die Möglichkeiten eines verstellbaren Spannungsteilers zu verstehen und in der Praxis zu nutzen # die Entwicklungssoftware PSpice zu verstehen und anzuwenden, um die Komplexität von Netzwerken zu reduzieren (unter Zuhilfenahme von vorgegebenen Regeln, z.B. Stern-Dreieck-Transformation) # die Auswirkungen verschiedener Randbedingungen bei den Simulationen zu untersuchen einen Messrechner zu verwenden, um die zuvor genannten Simulationsergebnisse bei der Netzwerkreduktion vergleichen zu können, # Halbleiterbauelemente (Diode und Transistor) zu nutzen (u.a. zum Aufbau einer Gleichrichterschaltung) und den Umgang mit einem Oszilloskop zu verstehen # das reale Verhalten von Operationsverstärkern zu untersuchen (u.a. zur Analyse des tatsächlichen Verstärkungsfaktors) # das Verhalten von kommerziellen Dehnungsmessstreifen zu untersuchen # die Anwendung der Wheatstoneschen Brückenschaltung zu vertiefen, # komplexe technische Sachverhalte strukturiert und verständlich in Versuchsprotokollen zu dokumentieren # die Aufgabenstellungen der einzelnen Versuche im Team zu diskutieren und einen Lösungsweg zu entwickeln # eine Aufgabenteilung vorzunehmen und die Aufgaben lösungsorientiert unter Beachtung enger zeitlicher Vorgaben umzusetzen
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Inhaltliche Vorkenntnisse aus der Lehrveranstaltung Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und aus der parallel stattfindenden Lehrveranstaltung Grundgebiete der Elektrotechnik 2
<b>Literatur</b>	# Skript Elektrotechnisches Praktikum I
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Die Prüfungsleistung besteht aus a) Mitarbeit im Team während der gesamten Praktikumsdurchführung; b) Abgabe einer vollständigen Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse c) Beteiligung an der Abschlusspräsentation. Gemäß § 5 Abs. 2 der ÜPO handelt es sich bei diesem Praktikum um eine Lehrveranstaltung, deren Lernziel nicht ohne aktive Beteiligung der Studierenden in der Lehrveranstaltung erreicht wird. Daher ist eine regelmäßige Anwesenheit der Studierenden verpflichtend vorgesehen. Dies gilt solange bis 7 von 8 Versuchen testiert sind. ; Ein krankheitsbedingter Fehltermin muss durch ein ärztliches Attest entschuldigt werden. Ein solcher Termin kann am Ende des Semesters nachgeholt werden.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Andreas Ulbig

Pflichtmodule

+ Praktikum ET 1 (6010891)

<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	45

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Praktikum ET 1 (601089101)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	3	3

+ Praktikum IT 1 (Programmieren) (6015482)

<b>Modultitel</b>	Praktikum IT 1 (Programmieren) (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6015482
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Definition einer semesterübergreifenden Programmieraufgabe und deren systematische Erarbeitung in Einzelmodulen, Diskussion alternativer und generischer Lösungen z.B. zur Lösung eines mathematischen Anwendungsproblems (Lineare Algebra, Vektoren, Matrizen, Sortierverfahren, Operationen auf Bitebene) oder einer Steuerungsaufgabe. # Eclipse-Umgebung – Einrichtung und Benutzung; # vom logischen Verarbeitungsmodell zum ausführbaren Programmmodul (Datenstrukturen und Operationen, Ablaufstrukturen, Ablaufkontrolle eines Programmmoduls); # Testen und Debuggen, Profiling, Codeoptimierung; # von der Verhaltensspezifikation zum ausführbaren Programm (komplexe und dynamische Datenstrukturen, Wiederholungen, Zeiger, Referenzen); # Programmmodule und Programme wiederverwendbar machen (Abstrakte Datentypen, Klassen, Namensraum, Initialisierung und Auflösung; Schnittstellen, Spezifikation, Implementierung, Bibliotheken, Regeln); # Systemprogrammierung, Systemschnittstellen, Adapter (Socket Programmierung).
<b>Lernziele</b>	Das Praktikum betrifft die „Programmierung im Kleinen“. Es vermittelt Kenntnissen und Fertigkeiten mit dem Ziel, den Weg von der Beschreibung und Spezifikation einer Funktion geringer Komplexität bis zur Ausführung eines Programms nebst Bewertung der Lösung vollständig inhaltlich auszufüllen und Dritten gegenüber begründen zu können. Es wird die arbeitsteilige Erarbeitung der Fragestellungen in befristeter Zeit in kleinen Arbeitsgruppen (max. 5 Teilnehmer) und die schriftliche Darstellung und Präsentation der Ergebnisse geübt. Es werden die Fähigkeiten zur Teamarbeit gefördert sowie Projektkompetenz und praxisnahes Lösen von Problemen aus der Ingenieurspraxis. Nach erfolgreichem Abschluss des Praktikums sind die Studierenden in der Lage, # zu erklären, welche Schritte unter Bezugnahme auf ein Vorgehensmodell erforderlich sind, um von einer Funktionsspezifikation zu einem ausführbaren Programm zu gelangen, # die Bestandteile einer Entwicklungsumgebung und deren Bedeutung für eine Programmentwicklung zu erklären und zu bedienen, # eine Anforderungsspezifikation zur Realisierung einer Funktion oder von Verhalten zu erstellen, # Programme zu dokumentieren und dabei die Rolle eines Metamodells zu erklären, # häufig verwendete Grundelemente der Programmiersprache C/C++ ohne Verwendung weiterer Unterlagen zu benutzen, # Sprachelemente zur Schleifenbildung zur Reduktion der Ausführungskomplexität optimal einzusetzen, # Sprachelemente zur Ablaufkontrolle zur Reduktion der Ausführungskomplexität optimal einzusetzen, # Programmtests zu spezifizieren, zu realisieren und zu bewerten, # zu erklären, was Programmverifikation, Programmvalidierung und Programmevaluierung bedeuten und welche Handlungen damit in der Programmentwicklung verbunden sind.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Inhaltliche Vorkenntnisse aus der Lehrveranstaltung Grundgebiete der Informatik 1 und aus der parallel stattfindenden Lehrveranstaltung Grundgebiete der Informatik 2
<b>Literatur</b>	# Kirch-Prinz, U., Prinz, P.; C++. Lernen und professionell anwenden. - Mitp-Verlag 2005 # Schiffmann, W., Schmitz, R. Technische Informatik 1: Grundlagen der digitalen Elektronik - Springer-Lehrbuch, Springer-Verlag Berlin # Schiffmann, W., Schmitz, R. Technische Informatik 2: Grundlagen der Computertechnik - Springer-Lehrbuch, Springer-Verlag Berlin # Mendelson, E. Boolesche Algebra und logische Schaltungen — Theorie und Anwendung, Schaums Outline, McGraw-Hill, Hamburg # Borucki, L., Digitaltechnik, B.G. Teubner, Stuttgart, 5. Auflage # Martin, C., Rechnerarchitekturen, Fachbuchverlag Leipzig/Carl Hanser Verlag, München
<b>Sprache</b>	Deutsch

+ Praktikum IT 1 (Programmieren) (6015482)

<b>Prüfungsbedingungen</b>	Die Prüfungsleistung besteht aus a) Abgabe einer vollständigen Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse b) Beteiligung an der Abschlusspräsentation. Gemäß § 5 Abs. 2 der ÜPO handelt es sich bei diesem Praktikum um eine Lehrveranstaltung, deren Lernziel nicht ohne aktive Beteiligung der Studierenden in der Lehrveranstaltung erreicht wird. Daher ist eine regelmäßige Anwesenheit der Studierenden verpflichtend vorgesehen.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Jürgen Roßmann
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	45

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Praktikum IT 1 (Programmieren) (601548201)	2. Semester	keine Semesterempfehlung	3	3

+ Höhere Mathematik 3 (1113542)

<b>Modultitel</b>	Höhere Mathematik 3 (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	1113542
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2008
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<b>Funktionen mehrerer Veränderlicher (Fortsetzung):</b> Integration von Funktionen mehrerer Veränderlicher, Uneigentliche Parameterintegrale; <b>Integralsätze:</b> Kurvenintegrale, Gaußscher Satz und 2. Hauptsatz für Kurvenintegrale in der Ebene, Transformationsatz für Gebietsintegrale, Der Satz über implizite Funktionen, Flächen in Parameterdarstellung, Oberflächenintegrale, Der Integralsatz von Gauß (im Raum), Der Integralsatz von Stokes; <b>Gewöhnliche Differentialgleichungen (II):</b> Exakte Differentialgleichungen, Rand- und Eigenwertaufgaben für gewöhnliche Differentialgleichungen zweiter Ordnung; <b>Funktionenreihen, insbesondere Fourier-Reihen:</b> Einleitung, Gleichmäßige Konvergenz, Trigonometrische Polynome und trigonometrische Reihen, Der Hauptsatz über Fourier-Reihen; <b>Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung:</b> Der Wahrscheinlichkeitsraum, Bedingte Wahrscheinlichkeit und stochastische Unabhängigkeit, Satz von der totalen Wahrscheinlichkeit und Bayessche Formel, Zufallsvariable und Verteilungsfunktionen, Erwartungswert, Varianz und Streuung, Tschebyschew-Ungleichung und schwaches Gesetz der großen Zahl, Der zentrale Grenzwertsatz
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung beherrschen die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Integration in höheren Dimensionen,</li> <li>• die grundlegenden Prinzipien der Vektoranalysis sowie die Integralsätze von Gauss und Stokes.</li> </ul> Sie sind vertraut mit <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Theorie der Approximation reeller und komplexer Funktionen durch Fourierreihen,</li> <li>• den grundlegenden Konzepten der Wahrscheinlichkeitstheorie und deren Anwendung auf die Modellierung zufälliger Phänomene.</li> </ul>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Kenntnisse und Kompetenzen aus dem Modulen Höhere Mathematik 1 und 2
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Meyberg, P. Vachener: Höhere Mathematik 1, 2, Berlin, 2001</li> <li>• K. Burg, H. Haf, R. Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, III (Gewöhnliche Differentialgleichungen), IV (Vektoranalysis, Funktionentheorie), 2002, 1994,</li> </ul>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher Mathematikmodellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Michael Westdickenberg
<b>ECTS Credits</b>	7
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	6
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0

<b>Gesamtstunden (h)</b>	210
<b>Präsenzstunden (h)</b>	90
<b>Selbststudium (h)</b>	120

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Kleingruppenübung Höhere Mathematik 3 (111354202)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
Klausur Höhere Mathematik 3 (111354201)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	7	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Höhere Mathematik 3	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	6



+ Grundgebiete der Elektrotechnik 3 - Signale und Systeme (6011114)

<b>Modultitel</b>	Grundgebiete der Elektrotechnik 3 - Signale und Systeme (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011114
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2017
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Beispiele elektrischer Systeme: Stationäre Anregung mit Wechselspannungsquellen, Geschaltete Gleich- und Wechselspannungsquellen; Signale und Systeme: Elementarsignale, Begriff des Systems, Lineare zeitinvariante Systeme, Das Faltungintegral, Beispiel zur Berechnung des Faltungsintegrals, Faltungsalgebra, Dirac-Impuls, Integration und Differentiation von Signalen, Kausale und stabile Systeme, Energie und Leistung von Signalen; Laplace-Transformation: Das Laplace-Integral, Konvergenzbetrachtungen zur Laplace-Transformation, Beispiele zur Laplace-Transformation, Pole und Nullstellen in der komplexen Laplace-Ebene, Inverse Laplace-Transformation, Lösung von Differentialgleichungen mittels der Laplace-Transformation, Stabilitätsanalyse von Systemen, Systemanalyse und -synthese mittels der Laplace-Transformation, Tabellen zur Laplace-Transformation; Fourier-Analyse: Eigenfunktionen von LTI-Systemen, Fourier-Reihen, Das Fourier-Integral, Theoreme zur Fourier-Transformation, Beispiele zur Anwendung der Theoreme, Tabellen zur Fourier-Transformation; Zeit- und Frequenzverhalten von Signalen und Systemen: Das verzerrungsfreie System, Parameter zur Charakterisierung von Übertragungseigenschaften, Tiefpasssysteme, Hochpass- und Bandpasssysteme; Zeitdiskrete Signale und Systeme: Abtastung im Zeitbereich, Zeitdiskrete Signale und Systeme, Diskrete Faltung, Zeitdiskrete Elementarsignale, Lineare verschiebungsinvariante Systeme, Beispiel zur diskreten Faltung, Fourier-Transformation zeitdiskreter Signale, Die diskrete Fourier-Transformation, z-Transformation, Zeitdiskrete Tief-, Band- und Hochpasssysteme, Tabellen zur Fourier- und z-Transformation diskreter Signale; Korrelationsanalyse: Energie- und Leistungssignale - Orthogonalität, Kreuzkorrelation, Autokorrelation, Faltung und Energiedichtespektrum - Korrelationsanalyse zeitdiskreter Signale; Statistische Signalbeschreibung: Zufallssignale - Stationarität und Ergodizität - Mittelwerte, Korrelationsfunktionen, Momente und Leistungsdichtespektren stationärer Prozesse - Zufallssignale in LTI-Systemen, Weißes Rauschen - Verteilungs- und Verteilungsdichtefunktionen - Gauß-Verteilungen - zeitdiskrete Zufallssignale - Quantisierung und Quantisierungsrauschen - Quantisierungskennlinien, wertdiskrete Verteilungsdichtefunktionen
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden # ein grundlegendes Verständnis der abstrahierten Beschreibung des Verhaltens elektrischer Systeme mittels der Methoden der Systemtheorie, # sie erfassen die Beschreibung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich sowie deren Zusammenhang, # begreifen die Zusammenhänge zwischen zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Vorgängen mittels des Abtastvorganges, # können die Hilfsmittel der Laplace- und z-Transformation zur Analyse und Synthese von Systemen anwenden, # verstehen in Anfängen die Methoden der statistischen Signalanalyse.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Kenntnisse und Kompetenzen aus den Lehrveranstaltungen Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und Grundgebiete der Elektrotechnik 2 werden vorausgesetzt
<b>Literatur</b>	# Ohm/Lüke: Signalübertragung, 12. Auflage, 2014, Teil A (Kapitel 1-7), Springer Verlag # Girod, Rabenstein und Stenger: Einführung in die Systemtheorie, 3. Auflage, Teubner-Verlag # Oppenheim, Willsky and Young: Signals and Systems, 3rd edition, Prentice-Hall
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)

+ Grundgebiete der Elektrotechnik 3 - Signale und Systeme (6011114)

<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Jens-Rainer Ohm
<b>ECTS Credits</b>	8
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	6
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	240
<b>Präsenzstunden (h)</b>	90
<b>Selbststudium (h)</b>	150

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Übungsklausur Grundgebiete der Elektrotechnik 3 - Signale und Systeme (601111402)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
Klausur Grundgebiete der Elektrotechnik 3 - Signale und Systeme (601111401)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	8	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Kleingruppenübung Grundgebiete der Elektrotechnik 3 - Signale und Systeme	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	0
Vorlesung und Übung Grundgebiete der Elektrotechnik 3 - Signale und Systeme	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	6

+ Schaltungstechnik 1 (6011220)

<b>Modultitel</b>	Schaltungstechnik 1 (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011220
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Netzwerkanalyse: Analyse linearer Schaltungen (Knotenpotentialanalyse, Maschenstromanalyse, Superposition, Ersatzschaltungen nach Thevenin und Norton), Vierpole: Gleichungen in Leitwert-, Widerstands-, Hybrid- und Kettenform, Äquivalenzbeziehungen, Zusammenschaltungen, 2 Tor Parameter (Transitfrequenz, Grenzfrequenzen) Elementare Komponenten: Quellen (ideale, reale, gesteuerte), passive und aktive Bauelemente (Diode, Bipolar- und MOS Transistor, statisches und dynamisches Verhalten, Linearisierung, Groß- und Kleinsignalverhalten) Grundlagen der Schaltungssimulation: Arbeitspunkt, Gleichspannungs-, Kleinsignal-, Transiente Simulation, Harmonic Balance Dioden: Kennlinie, Kleinsignalverhalten der Diode, Modellierung von Dioden, Kleinsignalmodell; Feldeffekttransistoren: Herleitung der Kennlinie, Beschreibung der Gleichungen, Übertragungskennlinien, Kanallängenmodulation, Kleinsignalbetrachtung des MOSFET's, Complementary Metal-Oxid-Semiconductor, Modelle für den MOSFET, Bahnwiderstände, Kapazitäten, Level-1 MOSFET-Modell, MOS Transistor als Kondensator, Statisches Kleinsignalersatzschaltbild, Kleinsignalgrößen im Abschnürbereich, Dynamisches Kleinsignalersatzschaltbild; Bipolartransistor BJT: Early-Effekt, Ebers-Moll Modell für einen npn-BJT, Transportmodell für einen npn-BJT, Dynamisches Großsignal-Modell, Gummel-Poon Modell des Bipolar Transistors, Kleinsignalgrößen des BJT, Kleinsignalmodell, Grundsaltungen BJT und FET; Schaltungsbeispiel: Emitterschaltung, Sourceschaltung, Sourceschaltung mit GK, Emitterschaltung mit Spannungs-GK, Sourceschaltung mit Spannungs-GK, Kollektorschaltung, Drainschaltung (Sourcefolger), Basisschaltung, Gateschaltung; Grundlagen der Schaltungstechnik: Flächenskalierung von Transistoren, BJT-, MOSFET-, Diskrete Stromquellen, Integrierte, npn-, Stromspiegel ohne und mit Gegenkopplung, mit Unterstützer, MOS-Stromspiegel, Stromspiegel mit Kaskode, Kaskode-Stromspiegel, Kaskodeschaltung: Miller-Effekt, Kaskodeschaltung, Kaskodeschaltung mit Kaskode-Stromquelle</p>
<b>Lernziele</b>	<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, # lineare Netzwerke zu analysieren, # Vierpole zu beschreiben, # das Grundkonzept der Transientensimulation nichtlinearer Schaltungen zu verstehen, # nichtlineare und lineare Ersatzschaltbilder von Halbleitbauelementen zu verstehen, anzuwenden und zu erstellen, # Arbeitspunkte von einfachen Transistorschaltkreisen zu bestimmen und entsprechende Schaltkreise zur Arbeitspunkteinstellung anzugeben, # das Kleinsignalersatzschaltbild von Transistorschaltkreisen anzugeben, # die Eigenschaften der Transistorgrundsaltungen zu verstehen, # Schaltkreise in Grundsaltungen zu zerlegen und deren Zusammenspiel im Schaltkreis zu erkennen, # das Großsignalübertragungsverhalten zu charakterisieren, # das Kleinsignalverhalten einer Schaltung z.B. Eingangs-, Ausgangswiderstand und Verstärkung zu bestimmen, # grundlegende Schaltungskonzepte z.B. Stromspiegel, Kaskode, aktive Lasten und Differenzstufen in der Synthese von Schaltkreisen sinnvoll zu kombinieren, geeignete Näherungen zur Kleinsignalanalyse selbständig zu erkennen und zu verwenden</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	# B. Razavi, „Design of Analog CMOS Integrated Circuits“, McGraw-Hill, ISBN 0071188150 # U. Tietze, C. Schenk, E. Gramm, „Halbleiter –Schaltungstechnik“, Springer, ISBN 3540428496 (ein Teil des Stoffumfanges wird abgedeckt)
<b>Sprache</b>	Deutsch

+ Schaltungstechnik 1 (6011220)

<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Stefan Heinen
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150
<b>Präsenzstunden (h)</b>	60
<b>Selbststudium (h)</b>	90

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Schaltungstechnik 1 (601122001)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Schaltungstechnik 1	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3
Rechenübung für Examenssemester Schaltungstechnik	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	1

+ Praktikum ET 2 (6011116)

<b>Modultitel</b>	Praktikum ET 2 (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011116
<b>Version</b>	v2
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2019
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Mess- und simulationstechnische Untersuchungen von Bauelementen: Feldeffekttransistor, CMOS-Inverter; Operationsverstärker, Funktionsgeneratoren auf der Basis von Operationsverstärkerschaltungen; Entwicklung und Implementierung von digitalen Schaltungen auf FPGAs; Mess- und simulationstechnische Untersuchungen von Zweitoren und Wellen auf Leitungen.
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden spezifische Methoden zur praxisnahen Schaltungsauslegung und Fehlersuche und kennen spezifische Eigenschaften elektronischer Bauelemente, komplexer Schaltungskomponenten und Schaltungskonzepte. Sie beherrschen den Einsatz und die Verwendung spezifischer Mess- und Simulationswerkzeuge. Die Studierenden können Lösungsansätze in befristeter Zeit sowohl selbständig als auch arbeitsteilig in Teamarbeit erarbeiten und die gestellte Aufgabe abschließen. Sie beherrschen das schriftliche Festhalten von Ergebnissen und können diese zu ausgewählten Teilaspekten präsentieren und verteidigen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	# Umdruck und N. Storey, „Electrical and Electronic Systems“, Pearson Prentice Hall
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Die Prüfungsleistung besteht aus a) Mitarbeit im Team während der gesamten Praktikumsdurchführung; b) Abgabe einer vollständigen Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse c) Beteiligung an der Abschlusspräsentation. Gemäß § 5 Abs. 2 der ÜPO handelt es sich bei diesem Praktikum um eine Lehrveranstaltung, deren Lernziel nicht ohne aktive Beteiligung der Studierenden in der Lehrveranstaltung erreicht wird. Daher ist eine regelmäßige Anwesenheit der Studierenden verpflichtend vorgesehen. Dies gilt solange bis 9 von 10 Versuchen testiert sind.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Tobias Gemmeke
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45

+ Praktikum ET 2 (6011116)

Selbststudium (h)

45

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Praktikum ET 2 (601111601)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	3	3

+ Praktikum IT 2 (6010892)

<b>Modultitel</b>	Praktikum IT 2 (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6010892
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Anhand eines großen, semesterübergreifenden, praxisbezogenen Problems werden folgende Prinzipien behandelt: Prinzipien der objektorientierten Programmierung anhand der Programmiersprache C+++, Vermittlung der Sprachelemente von C++, Anwendung der Begriffswelt und Programmwurf im Sinne der objektorientierten Programmierung: Vererbung, Überladen von Operatoren, Ausnahmebehandlung, Definition von Vorlagen (Templates), Verwendung der Standard Template Library (STL), Ein-/Ausgabe, Erweiterung einer bestehenden Klassenhierarchie
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit den Grundlagen der objektorientierten Programmierung vertraut: # Sie kennen das objektorientierte Programmierkonzept und zugehörige Begriffe und Definitionen. # Sie können selbstständig eine größere Problemstellung erfassen, Lösungsansätze erarbeiten und in ein objektorientiertes Programmdesign umsetzen. # Sie können selbstständig erkennen, welches objektorientierte Entwurfsmuster für die Lösung der Aufgabe am besten geeignet ist.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Praktikum ET 1 und Praktikum IT 1 werden vorausgesetzt
<b>Literatur</b>	# Stroustrup, Bjarne: Die C++ Programmiersprache, AddisonWesley, 2000 # Prinz, Peter: C++ lernen und professionell anwenden, mitp-Verlag, 2001 # Wollschlaeger, Peter: C++ Pocket -- Der leichte Einstieg, Markt+Technik, 2003 # Schildt, Herbert: C++ Entpackt, mitp-Verlag, 2001 # Liberty, Jesse: C++ in 21 Tagen, Markt+Technik, 1999 # Louis, Dirk: C/C++ - New Reference – SE, Markt +Technik 2001 # Breymann, Ulrich : C++. Einführung und professionelle Programmierung, Hanser Fachbuchverlag, 2003 # Liberty, Jesse : Jetzt lerne ich C++, Markt+Technik, 1999 # Josuttis, Nicolai: Objektorientiertes Programmieren in C++, Addison Wesley, 2000 # Hagemann, Thomas: C++ Programmierung, Franzis Verlag, 2002 # Willms, Andre: C Programmierung lernen, Addison Wesley, 1998 # Willms, Andre: C++ Programmierung, Addison Wesley, 2001 # Kuhlins, Stefan: Die C++ Standardbibliothek. Einführung und Nachschlagewerk, Springer-Verlag, 2001 # Breymann, Ulrich: Komponenten entwerfen mit der C++ STL, Addison Wesley, 1999 # Oesterreich, Bernd: Erfolgreich mit Objektorientierung, Oldenburg Verlag, 2000
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Die Prüfungsleistung besteht aus: a) Selbständiger und korrekter Umsetzung der Projektaufgabe b) Nutzung der für das Praktikum vorgesehenen Entwicklungsumgebung c) Beantwortung von Verständnisfragen und Fragen zur Umsetzung der Aufgabenstellung, die dazu dienen, zu überprüfen, ob die Teilnehmerin bzw. der Teilnehmer die gestellte Aufgabe selbstständig gelöst hat. Gemäß § 5 Abs. 2 der ÜPO handelt es sich bei diesem Praktikum um eine Lehrveranstaltung, deren Lernziel nicht ohne aktive Beteiligung der Studierenden in der Lehrveranstaltung erreicht wird. Daher ist eine regelmäßige Anwesenheit der Studierenden verpflichtend vorgesehen. Dies gilt solange bis alle Aufgabenblöcke testiert sind. Diese Testate können bei entsprechender Heimarbeit und /oder Programmiererfahrung auch vor der im Terminplan vorgesehenen Woche erbracht werden, allerdings maximal ein Testat pro Veranstaltungswoche. Wenn alle notwendigen Testate erbracht wurden erlischt die Anwesenheitspflicht. Falls Studierende zu einem bestimmten Terminen verhindert sein sollten, können im Einzelfall Ersatztermine mit dem Betreuer des Praktikums per email abgesprochen werden. Für Ersatztermine gilt, dass diese in derselben Woche wie der im Vorfeld entschuldigte Termin, spätestens aber vor dem

+ Praktikum IT 2 (6010892)

	nächsten regulären Termin liegen. Ein krankheitsbedingter Fehltermin muss durch ein ärztliches Attest entschuldigt werden. Ein solcher Termin kann nachgeholt werden.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Tobias Gemmeke
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	45

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Praktikum IT 2 (601089201)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	3	3



+ Numerische Mathematik (1113544)

<b>Modultitel</b>	Numerische Mathematik (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	1113544
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2010
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Fehleranalyse: Kondition, Rundungsfehler, Stabilität, Lineare Gleichungssysteme, direkte Lösungsverfahren, Ausgleichsrechnung, Fehlerquadratmethode, Iterative Lösung von Gleichungssystemen, Interpolation mit Polynomen, Numerische Integration, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Anfangswertprobleme, Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren, Nichtlineare Ausgleichsrechnung.
<b>Lernziele</b>	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen haben die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Verständnis für grundlegende Begriffe der numerischen Analysis, insbesondere der Kondition eines Problems und der Stabilität eines Algorithmus und der darauf basierenden Fehleranalyse erworben; sie sind in der Lage,</li> <li>• grundlegende numerische Methoden in ihrer Funktionsweise zu verstehen, die durch sie erreichbaren Ergebnisse einzuschätzen und darauf aufbauend in flexibler Weise an neue Aufgabenstellungen anzupassen,</li> <li>• die Grundbegriffe und Konzepte wie Matrix-faktorisierungen, iterative Lösungsansätze und Diskretisierungstechniken sicher zu beherrschen und auf Problemstellungen, wie z.B. die Lösung von Differentialgleichungen, die Berechnung von Eigenwerten oder die numerische Integration anzuwenden.</li> </ul> <p>Aufbauend auf diesen methodischen Werkzeugen besitzen die Studierenden die Fähigkeit, grundlegende mathematische Konzepte für das approximative Lösen wissenschaftlicher und technischer Probleme zu entwickeln.</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Kenntnisse und Kompetenzen aus dem Modulen Höhere Mathematik 1 und 2
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Berlin 2006</li> </ul>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher MathematikModellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja Petzoldt Modulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. Martin Grepl Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Arnold Reusken Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Wolfgang Dahmen
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0

<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Kleingruppenübung Numerische Mathematik (111354402)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
Klausur Numerische Mathematik (111354401)	3. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Vorlesung und Übung Numerische Mathematik	3. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Höhere Mathematik 4 (1113543)

<b>Modultitel</b>	Höhere Mathematik 4 (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	1113543
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2010
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<b>Funktionentheorie:</b> Einleitung, Abbildungseigenschaften komplexer Funktionen, Differentiation komplexer Funktionen, Integralsatz und Integralformel von Cauchy, Analytische Funktion, Die Laurent-Entwicklung, Der Residuensatz, Untersuchung partieller Differentialgleichungen mit Methoden der Funktionentheorie; <b>Die Fourier-Transformation:</b> Einleitung, Lösung einer Dirichletschen Randwertaufgabe durch Fourier-Reihen, Die Fourier-Transformation. Lösung einer Dirichletschen Randwertaufgabe durch Fourier-Transformation, Eigenschaften der Fourier-Transformation, Das Fourier'sche Integraltheorem; <b>Die Laplace-Transformation:</b> Grundlegende Eigenschaften, Einige Anwendungen der Laplace-Transformation
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung beherrschen die Studierenden die Theorie und den Kalkül komplexer Funktionen sowie deren Anwendung auf die Berechnung nicht-elementarer und oszillierender Integrale (insbesondere Fourier- und Laplace-Transformation) und auf die Lösung partieller Differentialgleichungen in der Ebene. Sie besitzen damit das „mathematische Rüstzeug“, typische Problemstellungen, wie sie z.B. in der Systemtheorie, in der Theorie elektromagnetischer Felder oder in der Kommunikationstheorie auftreten, mathematisch darstellen und lösen zu können.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Höhere Mathematik 1-3
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1, 2, Berlin, 2001</li> <li>• K. Burg, H. Haf, R. Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, III (Gewöhnliche Differentialgleichungen), IV (Vektoranalysis, Funktionentheorie), 2002, 1994,</li> </ul>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: Modulangebotsverantwortlicher MathematikModellierungsteamverantwortlicher: Dr. rer. nat. Katja PetzoldtModulverantwortlicher: Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Christof Erich MelcherUniversitätsprofessor Dr. rer. nat. Michael Westdickenberg
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120

<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Kleingruppenübung Höhere Mathematik 4 (111354302)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
Klausur Höhere Mathematik 4 (111354301)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Höhere Mathematik 4	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Grundgebiete der Elektrotechnik 4 - Einführung in die ...

<b>Modultitel</b>	Grundgebiete der Elektrotechnik 4 - Einführung in die elektromagnetischen Felder (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011118
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2017
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Mathematische Grundlagen: Vektoralgebra, Skalar- und Vektorfelder, Gradient und Kurvenintegrale, Divergenz und Gausscher Satz, Rotation und Stokesscher Satz, Rechnen mit dem Nabla-Operator, Krummlinige Koordinatensysteme Elektrostatik: Experimentelle Grundlagen, Die elektrische Feldstärke, Feldgleichung, Skalarpotenzial, Grenzbedingung, Die elektrische Flussdichte, Feldgleichung und Grenzbedingung der Flussdichte, Die Materialgleichung für das elektrische Feld, Die Potenzialgleichung, Lösungen einfacher Potenzialprobleme, Integraldarstellung des elektrischen Felds, Das Fernfeld einer beliebigen Ladungsverteilung, Kräfte im elektrostatischen Feld, Allgemeine Materialgleichung, Die Spiegelungsmethode, Kapazitätskoeffizienten für ein Leitersystem, Die Energie eines elektrostatischen Systems, Die elektrische Doppelschicht Stationäre Felder: Experimentelle Grundlagen, Stromdichte und Kontinuitätsgleichung, Materialgleichung der Stromdichte, elektrische Leistungsdichte, Potenzialgleichung für das Strömungsfeld, Dualität der Feldgleichungen der Elektrostatik und des stationären Strömungsfelds, magnetische Flussdichte, Feldgleichung und Grenzbedingung der magnetischen Flussdichte, magnetische Feldstärke, Feldgleichung und Grenzbedingung der magnetischen Feldstärke, Materialgleichung für das magnetische Feld, Magnetische Felder einfacher Strömungsfelder, Biot-Savartsche Gesetz, magnetische Skalarpotenzial, Kraftwirkung des Magnetfelds, allgemeine Materialgleichung für das magnetische Feld Quasistationäre Felder: Lorentzsche Kraftgesetz, Faradaysche Induktionsgesetz, magnetische Feldenergie. Der allgemeine Feldfall: Kontinuitätsgleichung, erweitertes Durchflutungsgesetz, die vollständigen Maxwell'schen Gleichungen
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage: # die grundlegenden Gesetze der elektromagnetischen Felder zu kennen. # das Feldproblem zu analysieren, den Feldtyp (statisch, stationär oder quasistationär) zu bestimmen und das entsprechende Randwertproblem oder die entsprechende Integrationsaufgabe zu formulieren. # die notwendigen mathematischen Hilfsmittel der Vektoranalysis auszuwählen und entsprechende analytische Lösungsstrategien anzuwenden. # zu ermitteln, ob das Feldproblem durch diskrete Bauelemente (Kondensator, Widerstand oder Spule) beschrieben werden kann und welche Näherungen dies involviert.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Kenntnisse und Kompetenzen aus dem Modulen Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2 sowie Höhere Mathematik 3 werden vorausgesetzt.
<b>Literatur</b>	# Skript zur Vorlesung, ITHE # Lehner, Günther, „Elektromagnetische Feldtheorie für Ingenieure und Physiker“, Springer Verlag # Simonyi, Károly, „Theoretische Elektrotechnik“, Deutscher Verlag der Wissenschaften # Griffiths, David J. „Introduction to Electrodynamics“, Teubner Verlag
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Christoph Jungemann

Pflichtmodule

+ Grundgebiete der Elektrotechnik 4 - Einführung in die ...

<b>ECTS Credits</b>	8
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	6
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	120
<b>Gesamtstunden (h)</b>	240
<b>Präsenzstunden (h)</b>	90
<b>Selbststudium (h)</b>	150

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Übungsklausur Grundgebiete der Elektrotechnik 4 - Einführung in die elektromagnetischen Felder (601111802)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	0	0
Klausur Grundgebiete der Elektrotechnik 4 - Einführung in die elektromagnetischen Felder (601111801)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	8	0

▲ **Angebotsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Kleingruppenübung Grundgebiete der Elektrotechnik 4 - Einführung in die elektromagnetischen Felder	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	0
Vorlesung und Übung Grundgebiete der Elektrotechnik 4 - Einführung in die elektromagnetischen Felder	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	6

+ Systemtheorie 1 (6011221)

<b>Modultitel</b>	Systemtheorie 1 (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011221
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor/Master
<b>Inhalt</b>	# Einführung # Klassische Methoden zur Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen # Einseitige Laplace-Transformation # Modellbildung # Systemdynamik und zeitliches Verhalten von Systemen erster und zweiter Ordnung # Systemdynamik von rückgekoppelten Systemen # Frequenzgang, Bode-Diagramm # Stabilitätsbegriff, Hurwitz-Kriterium, Routh-Tabelle # Allgemeines und vereinfachtes Nyquist-Kriterium, Amplitudenrand, Phasenrand # Entwurf von Regelkreisen im Zeitbereich und nach dem Frequenzkennlinienverfahren (Lag-Lead-Kompensation, 2 VL). # Kaskadenregelung und Störgrößenaufschaltung. # Wurzelortskurve (WOK) – Stabilitätsanalyse und Reglerauslegung
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sollen ein Verständnis für das Konzept von Signal und System entwickeln, das es ihnen erlaubt, Signale und Systeme in realen technischen Problemstellungen zu identifizieren und soweit zu abstrahieren, dass eine mathematische Beschreibung mit Hilfe der in dieser Vorlesung vorgestellten Darstellungsweisen möglich ist. # In Systemtheorie 1 wird der Fokus auf analoge, d.h. wert- und zeitkontinuierliche Signale und Systeme gelegt. # Die Studierenden lernen die Laplace-Transformation als wesentliches mathematisches Hilfsmittel der linearen kontinuierlichen Systemtheorie kennen. # Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Modellierung physikalischer Systeme. Dazu gehört die Modellierung mittels Differentialgleichungen und in Form von Blockschaltbildern. # Die Studierenden machen sich vertieft mit den Eigenschaften von Systemen erster und zweiter Ordnung vertraut. # Die Studierenden lernen den Begriff der Rückkopplung kennen und sollen in der Lage sein, Regelungen für vorgegebene Anforderungen zu entwerfen. # Die Studierenden verstehen das Konzept der Stabilitätsanalyse und kennen Methoden zur formalen Analyse.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	# H. Meyr, Gerd Ascheid: „Systemtheorie 1+2“, Druckerei und Verlagshaus Mainz, Aachen (Skript zur Vorlesung) # R. Unbehauen: „Systemtheorie 1“ und „Systemtheorie 2“, Oldenbourg Verlag, München
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr. med. Dr.-Ing. Klaus Steffen Leonhardt
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150

+ Systemtheorie 1 (6011221)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	105

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Systemtheorie 1 (601122101)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	5	-

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Systemtheorie 1	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3
Kleingruppenübung Systemtheorie 1	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	0



+ Institutsprojekt (6011222)

<b>Modultitel</b>	Institutsprojekt (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011222
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2013
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor/Master
<b>Inhalt</b>	Arbeitsteilige Erarbeitung komplexer Fragestellungen und wiss. Erkenntnisse aus dem Arbeitsgebiet des betreuenden Instituts in kleiner Arbeitsgruppe in befristeter Zeit, schriftliche Darstellung und Präsentation der Ergebnisse. Erlernen von Teamarbeit, Projektkompetenz und praxisnahe Lösen komplexer Probleme an-hand eines konkreten Projektes aus dem betreuenden Institut unter Anwendung adäquater Arbeitsmethoden und Werkzeuge.
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, # komplexe Fragestellungen und wiss. Erkenntnisse in kleinen Arbeitsgruppen und in befristeter Zeit zu erarbeiten, # im Team mit unterschiedlichen aber abgestimmten Funktionen der Teammitglieder zu arbeiten, # die projektmäßige Vorgehensweise sowie die verschiedenen Projektphasen zu verstehen und dieses Verständnis auf konkrete Problemstellungen anzuwenden, # eine schriftliche Darstellung und Präsentation der Projektergebnisse durchzuführen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Literatur</b>	institutsspezifisch.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Die Prüfungsleistung besteht aus a) der Mitarbeit im Team während der gesamten Projektdurchführung; b) der Abgabe einer vollständigen Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse c) der Beteiligung an der Abschlusspräsentation.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Dr.-Ing. Christoph Jungemann (Studiendekan)
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	45

+ Institutsprojekt (6011222)

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Institutsprojekt (601122201)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	3	3

+ Schaltungstechnik 2 (6011223)

<b>Modultitel</b>	Schaltungstechnik 2 (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011223
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2011
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Differenzverstärker: Realisierung in MOS- und BJT Technik, mit aktiver Last, Kleinsignalverhalten Operationsverstärker: Kenngrößen und Modell, Frequenzkompensation, Entwicklungsvorgehen zweistufiger Aufbau, Digitale Schaltungen: Kenngrößen (log. Zustände, Pegel, FAN, Laufzeiten), Digitale Grundschaltungen (Inverter, NAND, NOR, EXOR, getaktete Logik), Bistabile Kippstufen (Aufbau auf Trs Ebene, Realisierung von Teilern), Halb- und Volladdierer, Spannungsgesteuerte Oszillatoren: Schwingbedingungen, Varaktoren in MOS Technologien, Realisierung auf Transistorebene, Frequenzumsetzende Schaltungen: Frequenzumsetzung, Single-Balanced Mixer, Gilbert Zelle, Phasenregelschleifen: Grundlagen, Phasendetektoren (XOR, Phasenfrequenzdetektor), Ladungspumpe, Beispiele (Typ I, Typ II), Filter: Kenndaten Tiefpass, Bandpass, Biquads (Übertragungsfunktion, komplexe Pole), Beispiel Sallen-Key Filter
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, # die physikalische Ursache von Rauschen und dessen Auswirkung in Schaltkreisen qualitativ und quantitativ zu beschreiben, # einen zweistufigen Operationsverstärker auf Transistorebene nach vorgegebenen Spezifikation zu erstellen, zu dimensionieren und gegebenenfalls die Schaltungstopologie zu modifizieren, # Filter durch Kenndaten zu spezifizieren, # Realisierungsvarianten z.B. RC, SC, gmC im Bezug auf deren Anwendung zu bewerten, # Konzepte zur Spannungsversorgung und Arbeitspunkteinstellung unter Einbeziehung der Temperaturabhängigkeit zu verstehen, # Spannungsregler und Bandabstimmreferenzen zu entwerfen, # die Auswirkung der Paarungsgenauigkeit (Matching) von integrierten Bauelementen auf den Schaltungsentwurf zu verstehen, # die Anwendung von A/D- bzw. D/A-Wandlern in Systemen unter Berücksichtigung der physikalischen Grenzen zu verstehen und zu spezifizieren, # die Realisierung einer Phasenregelschleife zu verstehen, # die Leistungseffizienz und die Linearität von Ausgangsstufen zu beurteilen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus dem Modulen Schaltungstechnik 1 und Grundgebiete der Elektrotechnik 3 werden vorausgesetzt
<b>Literatur</b>	# „Design of Analog CMOS Integrated Circuits“ B. Razavi, McGraw Hill, ISBN 0071188150, # „CMOS Analog Circuit Design“, P. Allen, D. Holberg, Oxford University Press, ISBN 0195116445, # „Halbleiter-Schaltungstechnik“, U. Tietze, C. Schenk, E. Gamm, Springer, ISBN 3540428496, # „Analysis and Design of Analog Integrated Circuits“, # Gray, Hurst, Lewis, Meyer, John Wiley & Sons, Inc. ISBN 0471321680 # „Design of Analog Filters“, R. Schaumann, M. V. Valkenburg, ISBN 0195118774
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Stefan Heinen
<b>ECTS Credits</b>	4

Pflichtmodule

+ Schaltungstechnik 2 (6011223)

<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Klausur Schaltungstechnik 2 (601122301)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Vorlesung und Übung Schaltungstechnik 2	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 1 (6010719)

<b>Modultitel</b>	Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 1 (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6010719
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2010
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Elektronische Eigenschaften von Festkörpern: chem. Bindung in Festkörpern, Bändermodell, periodisches Festkörperpotential, Zustandsdichte, Fermi-Dirac-Verteilung; Besetzung von Bändern: Metalle, Halbleiter und Isolatoren; Metallische Leiter: Elektronische Leitung im Bändermodell, Beweglichkeit, Elektronen und Löcher, Austrittsarbeit und Elektronenemission, Tunnelprozesse; Anwendungen: Leiter, Kontakte, lineare Widerstände; Halbleiter 1 - Materialien und Grenzflächen: Trägerdichten in reinen Halbleitern, Dotierungen, Berechnung der Trägerdichte und der Fermi-Energie; Anregungen und Antworten: Relaxation, Rekombination, Diffusions- und Driftströme; Grenzflächen: Raumladungszonen, Anreicherung und Verarmung, Elektrostatik des MOS-Übergangs, des Metall-Halbleiter-Übergangs und des pn-Übergangs; Raumladungskapazitäten; Halbleiter 2 – unipolare Bauelemente: MOS-Kondensator, MOS-Feldeffekttransistor, Aufbau und Wirkungsweise, Herleitung der Kennliniengleichung, Sättigung, Abschnürung, Kennlinienfelder, Kurzkanaleffekte, MOSFET-Typen, dynamisches Verhalten; Sperrschicht-FET; Dünnschichttransistoren;
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen EMB I sind die Studierenden in der Lage, # basierend auf den Konzepten chemischer Bindungen den atomaren Aufbau von Festkörpern nachzuvollziehen und seinen Einfluss auf die physikalischen Eigenschaften qualitativ zu bewerten, # die elektronischen Eigenschaften von Metallen auf Basis des Drude-Lorentz- und des Potentialtopfmodells zu analysieren, # das Bändermodell der Elektronenzustände eines Festkörpers bei der Differenzierung zwischen Metallen, Isolatoren und Halbleitern anzuwenden, # die elektrischen Eigenschaften von intrinsischen und dotierten Halbleitern im thermodynamischen Gleichgewicht zu bewerten, # die Mechanismen von Relaxation, Diffusion und Rekombination bei der Analyse von Nichtgleichgewichtszuständen anzuwenden, # die oben genannten Kenntnisse bei der Betrachtung von Halbleitergrenzflächen anzuwenden und auf dieser Basis die physikalischen Vorgänge in Feldeffektbauelementen zu verstehen und das Design eines MOSFET, auszulegen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Teilnahme an Modul GET1 & GET2
<b>Literatur</b>	# S. O. Kasap, "Principles of Electronic Materials and Devices", McGraw-Hill (ein Teil des Stoffumfanges wird abgedeckt)
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Rainer Waser
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3

+ Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 1 (6010719)

<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Klausur Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 1 (601071901)	4. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Kleingruppenübung Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 1	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	0
Vorlesung und Übung Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 1	4. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Systemtheorie 2 (6011224)

<b>Modultitel</b>	Systemtheorie 2 (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011224
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Zweisemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2010
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Ein- und Ausgangsbeschreibung zeitdiskreter Systeme, Operatorenrechnung für zeitdiskrete Systeme: Elementare Körpertheorie, Operatorenkörper, V-Transformation, Anwendung der Operatorenrechnung, Zusammenhang z-Transformation und Operatorenrechnung. Analyse von Abtastsystemen: Quasikontinuierliche Abtastregelungen, Parameteroptimierte Regelalgorithmen, Stabilität zeitdiskreter Systeme. Systembeschreibung und Analyse im Zustandsraum, Zustand und Zustandsvariable: Zustand, Übergangsfunktion, Ausgangsfunktion. Systemdynamik und lokale Übergangsfunktion zeitdiskreter und zeitkontinuierlicher Systeme. Aufstellen der Zustandsgleichungen aus der Übertragungsfunktion: Regelungsnormform, Beobachternormform, Jordansche Normalform; äquivalentes zeitdiskretes Modell im Zustandsraum. Lösung der Zustandsgleichungen für lineare zeitdiskrete Systeme. Erreichbarkeit, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit linearer Systeme, Duale Systeme. Äquivalente Systeme: Ähnliche Systeme; Zerlegung in Unterräume, Basistransformationsmatrix, minimale äquivalente Systeme. Regelung im Zustandsraum: Struktur einer Zustandsregelung, Regelungssynthese im Zustandsraum, Schätzung des Zustandsvektors. Kalman-Filter: Wahrscheinlichkeitsrechnung, Modell des gestörten Systems ohne Rückführung, Ableitung des Kalman-Filters, Zustandsschätzung des gestörten Systems mit Rückführung, Eigenschaften des Kalman-Filters. Adaptive Systeme: adaptive Systemmodelle, Adaptionalgorithmen, adaptiver Beobachter.
<b>Lernziele</b>	# Die Studierenden sind in der Lage, Systeme mit Hilfe der Zustandsdarstellung zu beschreiben, das Verhalten und die Stabilität zu analysieren und Regelungen im Zustandsraum zu entwerfen, so dass das Systemverhalten vorgegebene Anforderungen erfüllt. Sie verstehen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Normalformen und können zeigen, ob Modelle ähnliche Systeme beschreiben können. Sie wissen, wie der Systemzustand für eine Regelung geschätzt werden kann, wenn er nicht direkt messbar ist. # Darüber hinaus wird in Systemtheorie 2 die stochastische Beschreibung von Signalen eingeführt, die im Gegensatz zu der z.B. in Systemtheorie 1 verwendeten deterministischen Beschreibung kein exaktes Wissen über den eigentlichen Signalverlauf, sondern nur über seine stochastischen Eigenschaften verlangt. Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden ein Verständnis für stochastische Signale und ihre Beschreibung durch Größen wie z.B. Verteilung und Korrelationsfunktion erwerben. Darauf basierend können sie die Strukturen und Eigenschaften von Kalman Filtern und adaptiven Regelungen verstehen und diese für lineare Systeme entwerfen
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	# H. Meyr, Gerd Ascheid: „Systemtheorie 1+2“, Druckerei und Verlagshaus Mainz, Aachen (Skript zur Vorlesung) # R. Unbehauen: „Systemtheorie 1“ und „Systemtheorie 2“, Oldenbourg Verlag, München
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Univ.-Prof. Antonello Monti, Ph. D.

Pflichtmodule

+ Systemtheorie 2 (6011224)

<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	105

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Klausur Systemtheorie 2 (601122401)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

▲ **Angebotsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Vorlesung und Übung Systemtheorie 2	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3



+ Elektrodynamik - Elektromagnetische Wellen (6011225)

<b>Modultitel</b>	Elektrodynamik - Elektromagnetische Wellen (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011225
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2010
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Die vollständigen Maxwellschen Gleichungen - Der Energiesatz - Schnell veränderliche Felder - Maxwellsche Gleichungen bei beliebiger und bei harmonischer Zeitabhängigkeit - Polarisationszustand von Feldern - Telegrafengleichung - Wellengleichung - Helmholtzgleichung - Wellenausbreitung im unbegrenzten, homogenen, isotropen Medium - ebene Wellen - Kenngrößen von Wellen - Phasen-, Gruppen-, Energiegeschwindigkeit - Leistungsfluss und Energie im schnell veränderlichen Feld - Einführung des Poyntingvektors $S$ - Reflexion und Transmission einer ebenen, harmonischen Welle an einer Grenzfläche - Skineffekt - elektrodynamische Potenziale (retardierte Potenziale) - Zerlegung nach TE- und TM-Feldern - Wellenausbreitung im Wellenleiter - Hertzscher Dipol - Lösung von Randwertproblemen bei Feldern mit harmonischer Zeitabhängigkeit - Lösung der Helmholtzgleichung durch Separationsansatz - Anpassung der Lösungen an die Grenzbedingungen - Lösung zweidimensionaler Probleme - TEM-Leitungen - Leitungsgleichungen
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, # grundlegende elektrodynamische Probleme zu verstehen und die Maxwellschen Gleichungen darauf anzuwenden, # die notwendigen mathematischen Hilfsmittel der Vektoranalysis auszuwählen und einzusetzen, # die Ausbreitung ebener Wellen im Vakuum und in homogener Materie zu analysieren, # den Einfluss der Reflexion und Transmission an ebenen Grenzflächen auf die Wellenausbreitung zu berechnen, # das Problem der geführten Wellen auf entsprechende Randwertprobleme zurückzuführen, # allgemeine Lösungsstrategien auf Randwertprobleme, wie sie nicht nur in der Elektrodynamik vorkommen, anzuwenden, # Probleme für homogene Räume durch Integration über elementare Lösungen zu lösen, # grundlegende elektromagnetische Abstrahlungsprozesse zu verstehen, # zu entscheiden, wann geführte Wellen mit den vollständigen Maxwellschen Gleichungen beschrieben werden müssen und wann die einfacheren Leitungsgleichungen verwendet werden können.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2 und 4 sowie Höhere Mathematik 3 werden vorausgesetzt
<b>Literatur</b>	# Plonsey, Robert ; Collin, Robert E.: Principles and Applications of Electromagnetic Fields. 1st. New York: McGraw-Hill Book Company, 1961. – (vergriffen, von den Autoren genehmigte Kopie im Institut für Theoretische Elektrotechnik erhältlich) # Simonyi, K.: Theoretische Elektrotechnik. 10. Auflage. Leipzig Berlin Heidelberg: Johann Ambrosius Barth, Edition Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1993 # Harrington, R. F.: Time-Harmonic Electromagnetic Fields. New York - Toronto - London: McGraw-Hill Book Company, 1961 # Lehner, G.: Elektromagnetische Feldtheorie für Ingenieure und Physiker. Berlin: Springer Verlag, 1993 # Schwab, A. J.: Begriffswelt der Feldtheorie. Berlin: Springer Verlag, 1993 # Frohne, H.: Elektrische und Magnetische Felder. Stuttgart: B. G. Teubner, 1994 # Kong, Jin A.: Electromagnetic Wave Theory. New York: Wiley-Interscience, 1986 # Balanis, C. A.: Advanced Engineering Electromagnetics. New York: John Wiley & Sons, 1989
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-

+ Elektrodynamik - Elektromagnetische Wellen (6011225)

<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Christoph Jungemann
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	105

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Elektrodynamik - Elektromagnetische Wellen (601122501)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Elektrodynamik - Elektromagnetische Wellen	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3
Kleingruppen Elektrodynamik - Elektromagnetische Wellen	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	0

+ Modulbaustein Wissenschaftliche Integrität (3122938)

<b>Modultitel</b>	Modulbaustein Wissenschaftliche Integrität (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	3122938
<b>Version</b>	V1
<b>Dauer (Semester)</b>	-
<b>Turnus (Semester)</b>	-
<b>Gültig von</b>	-
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	-
<b>Inhalt</b>	<p>Grundlage einer wissenschaftlichen Tätigkeit ist die Ehrlichkeit von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern gegenüber sich selbst und anderen. Diese ist sowohl ethische Norm als auch Grundlage guter wissenschaftlicher Praxis. Geltung und Anwendung dieser Regeln in der Praxis zu sichern ist eine somit eine Kernaufgabe von Wissenschaft und Hochschule.</p> <p>Im Rahmen des Online-Kurses „Wissenschaftliche Integrität“ werden fächerübergreifend relevante Themen im Hinblick auf eine gute wissenschaftliche Praxis vorgestellt. Dabei werden ausgehend von der Definition und der Grundsätze wissenschaftlicher Integrität Aspekte wie Redlichkeit, Kriterien der Forschung und Gütekriterien guter wissenschaftlicher Forschung, Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis, wissenschaftliches Fehlverhalten, Forschungsethik, Forschungsdatenmanagement, Betreuungsverantwortung und Interessenkonflikte sowie Diversität und Kooperation in der Wissenschaft erläutert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist wissenschaftliche Integrität?</li> <li>• Empfehlungen zur Sicherung wissenschaftlicher Integrität</li> <li>• Wissenschaftliches Fehlverhalten</li> <li>• Gesellschaftliche Verantwortung und Forschungsethik</li> <li>• Diversität in der Wissenschaft</li> <li>• Umgang mit Forschungsdaten und Interessenkonflikten</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Nach erfolgreichem Absolvieren des Modulbausteins</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden die Grundsätze wissenschaftlicher Integrität</li> <li>• kennen die Studierenden die Definition, Formen sowie die Relevanz wissenschaftlichen Fehlverhaltens</li> <li>• kennen die Studierenden relevante normative Problemfelder in der Wissenschaft, wie Interessenskonflikte oder Fehlverhalten, und kennen mögliche Lösungsansätze</li> <li>• kennen die Studierenden die Aufgaben des Forschungsdatenmanagements</li> <li>• verstehen die Studierenden die Relevanz von Forschungsethik</li> <li>• verstehen die Studierenden die Relevanz von Diversität in der Wissenschaft</li> <li>• verstehen die Studierenden mögliche Kooperationen in der Wissenschaft</li> <li>• reflektieren die Studierenden ihre eigene Verantwortung in Forschung und Wissenschaft</li> </ul>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	-
<b>Prüfungsbedingungen</b>	<p>Die Prüfung wird über sog. <b>Hausübungen</b> via Dynexite stattfinden. Diese werden zweimal im Semester angeboten, die Termine werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben. Die Dauer der Prüfung beträgt 30 Minuten. Zum Bestehen werden mindestens 60% benötigt. Alle Inhalte des Lernraums sind prüfungsrelevant, insofern nicht anders bekanntgegeben.</p> <p>Ein „endgültiges Nichtbestehen“ ist nicht vorgesehen. Die Ergebnisse (positiv „Bestanden“ oder negativ „5.0“) werden in den Prüfungsterminen der Lehrveranstaltungen in RWTHonline erfasst.</p>

Pflichtmodule

+ Modulbaustein Wissenschaftliche Integrität (3122938)

<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Winkens, Ann-Kristin; M. Sc. RWTH
<b>ECTS Credits</b>	2
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	-
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	60
<b>Präsenzstunden (h)</b>	-
<b>Selbststudium (h)</b>	-

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Modulbaustein Wissenschaftliche Integrität (312293801)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	2	-

<b>Modultitel</b>	Seminar oder Tutoriumsbetreuung (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6015999
<b>Version</b>	v1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	institutsspezifisch
<b>Lernziele</b>	Durch das Seminar bzw. in der Tutoriumsbetreuung üben die Studierenden unter Anleitung von Mitarbeitern eines Instituts des FB 6 verschiedene Präsentationsmethoden und –techniken sowie didaktische Methoden der Wissensvermittlung. Im Seminar wird in der Regel ein Vortrag über ein eng umgrenztes Thema aus dem Arbeitsgebiet des jeweiligen Instituts präsentiert. In der Tutoriumsbetreuung werden einer kleineren Gruppe von Studierenden niedrigerer Semester ausgewählte Fachinhalte einer Lehrveranstaltung, zu welcher der Tutoriumsbetreuer die Fachprüfung bestanden haben soll, didaktisch vermittelt. Nach erfolgreicher Teilnahme am Seminar und an der Tutoriumsbetreuung haben die Studierenden nicht nur „Techniken“ erlernt, sie sind vielmehr in der Lage, die Rollen von Zuhörendem und Vortragendem, Lernendem und Lehrenden zu reflektieren und verschiedene Methoden der Informationsweitergabe oder der Wissensvermittlung situationsgerecht anzuwenden.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	Wird recherchiert.
<b>Sprache</b>	Deutsch/Englisch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	unbenoteter Leistungsnachweis zu Seminar bzw. Tutorium: Die Überprüfung der Leistung im Seminar und der Tutoriumsbetreuung erfolgt an Hand einer Beurteilung der Präsentation sowie der erarbeiteten Materialien, beim Tutorium ist zusätzlich ein Kurzbericht zu erstellen.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	-
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	-
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	-
<b>Selbststudium (h)</b>	-

- Seminar oder Tutoriumsbetreuung
- + Seminar oder Tutoriumsbetreuung (6015999)

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Seminar (601599901)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	3	-
Tutoriumsbetreuung (601599902)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	3	-

- Schwerpunktgebiet Biomedizinische Technik
- Pflichtmodule Biomedizinische Technik
- + Praktikum Medizintechnik (6011227)

<b>Modultitel</b>	Praktikum Medizintechnik (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011227
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2018
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Das Praktikum Medizintechnik wird federführend vom Lehrstuhl für Medizinische Informationstechnik (MedIT) organisiert und betreut. Dabei werden bestimmte Versuche vom Lehr- und Forschungsgebiet für Medizinische Akustik (ITA) und dem Lehrstuhl für Bildverarbeitung (LFB) angeboten und in den dort vorhandenen Räumen durchgeführt. In insg. acht praktischen Versuchen werden verschiedene Techniken aus dem Bereich Medizintechnik besprochen und den Studierenden näher gebracht. Unter anderem werden medizinisch-technische und therapeutische Geräte zur Herz- und Lungenuntersuchung (EKG und Lungenfunktion) theoretisch und experimentell betrachtet. Ferner werden die Grundlagen für die technische Unterstützung der Sinne (Gehör, Haut und Auge) vermittelt, die in der Medizintechnik eine wachsende Wichtigkeit einnehmen. Neben dem technischen Aufbau sind auch die sicherheitstechnischen Aspekte von heutigen Inkubatoren Teil des Praktikums. Im Versuch „Body Sensor Network“ geht es um die Bewegungserfassung mittels drahtlos kommunizierender Sensorknoten. Diese sind an verschiedenen Stellen am Körper positioniert sind und ermöglichen Ganganalysen durchzuführen und Vitalparameter abzuleiten. Bildverarbeitende Aspekte der Medizintechnik werden ebenfalls behandelt. Dies umfasst Versuche zu Strahlaufhärtung, Artefakten, Algorithmen zur Rekonstruktion und Nachverarbeitung im Zusammenhang mit der Computertomographie. Außerdem soll die Rekonstruktion neuronaler Bahnen im Gehirn aus Diffusions-Magnetresonanztomographie Aufnahmen den Studierenden näher gebracht werden (Fiber Tracking unter Matlab). Die Teilnehmer/innen werden in Gruppen aufgeteilt. Es gibt 8 Pflichttermine: • Haut und Auge • Herzrhythmus • Lungenfunktion • Inkubator • Body Sensor Network • Gehör • Computertomographie • Magnetresonanztomographie</p>
<b>Lernziele</b>	Nach Abschluss des Praktikums können die Studierenden Vorlesungsinhalte der Vertiefungsrichtung Biomedizintechnik anwenden. Das Kennenlernen der Funktionsweise von EKG-Schaltungen, Inkubatoren und „Body Sensor“ Netzwerken ermöglicht den Studierenden hardwarenah zu arbeiten.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Parallele Teilnahme an den Modulen Einführung in die Medizintechnik und MIN(1+2)
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Die Prüfungsleistung besteht aus a) der Vorbereitung auf die Praktikumsversuche, sodass Verständnis der Versuche gewährleistet ist; b) der Abgabe einer vollständigen Versuchsauswertung (Protokoll) mit Interpretation der Ergebnisse. Gemäß § 5 Abs. 2 der ÜPO handelt es sich bei diesem Praktikum um eine Lehrveranstaltung, deren Lernziel nicht ohne aktive Beteiligung der Studierenden in der Lehrveranstaltung erreicht wird. Daher ist eine regelmäßige Anwesenheit der Studierenden verpflichtend vorgesehen. Die zulässige Fehlzeit beträgt 16,67 %, dies entspricht 2 von 12 Versuchen.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr. med. Dr.-Ing. Klaus Steffen Leonhardt

- Schwerpunktgebiet Biomedizinische Technik
- Pflichtmodule Biomedizinische Technik
- + Praktikum Medizintechnik (6011227)

<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	45

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Praktikum Medizintechnik (601122701)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	3	3



- Schwerpunktgebiet Biomedizinische Technik
- Pflichtmodule Biomedizinische Technik
- + Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik (6011241)

<b>Modultitel</b>	Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011241
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2018
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor/Master
<b>Inhalt</b>	# Einführung in die Leitungstheorie, Leitungen im Zeitbereich, Mehrleitersysteme # Hochfrequenzschaltungslehre: S-Parameter, Signalfluss, Smith-Diagramm - planare Schaltungsmedien, quasi-konzentrierte und verteilte passive Bauelemente # Entwurf von planaren Schaltungen, Teilern und Kopplern, Anpassungsnetzwerken # Elektronische Bauelemente (Dioden, Bipolar-Transistoren, MESFETs, HEMTs) für höchste Frequenzen, Ersatzschaltbilder und Modellparameter # Aspekte des Entwurfs von Kleinsignal-Verstärkern, Leistungsbeziehungen, Stabilität, Rauschen, Entwurfsbeispiel
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, # die grundlegenden Eigenschaften der Ausbreitung von quasi-TEM-Wellen auf gekoppelten Leitungen zu verstehen und den Anforderungen entsprechende Leitungen zu entwerfen, # die im Entwurf von Mikrowellenschaltungen verwendeten grundlegenden Methoden und Konzepte zu verstehen und anzuwenden, # das Hochfrequenzverhalten von passiven und aktiven Bauelementen und deren Kenngrößen zu verstehen, # grundlegende Mikrowellenbauelemente und Schaltungen mit analytischen Methoden und grafischen Hilfsmitteln zu entwerfen, # das Problem der Stabilität und des Rauschens in aktiven Schaltungen zu analysieren, # ein systemtheoretisches Verständnis von Mikrowellenschaltungen zu entwickeln.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Schaltungstechnik 1, Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# Schüßler, Hans W.: Netzwerke, Signale und Systeme. Zweite, neubearbeitete und erweiterte Auflage. Nachdruck 1990. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 1990 – vergriffen Simonyi, K.: Theoretische Elektrotechnik. 10. Auflage. Leipzig Berlin Heidelberg: Johann Ambrosius Barth, Edition Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1993 # Brand, Hans: Schaltungslehre linearer Mikrowellennetze. Stuttgart: S. Hirzel Verlag, 1970 # O.Zinke ; Brunswig, H. ; Vlcek, A. (Hrsg.) ; Hartnagl, H. L. (Hrsg.) ; Mayer, K. (Hrsg.): Hochfrequenztechnik 1. Hochfrequenzfilter, Leitungen und Antennen. 6. Auflage. Berlin: Springer-Verlag, 2000 # Hoffmann, Reinmut K.: Integrierte Mikrowellenschaltungen. Berlin: Springer-Verlag, 1983. – oder spätere Auflage # Smith-Chart. <a href="http://www.rfglobalnet.com/content/Downloads/Home.asp">http://www.rfglobalnet.com/content/Downloads/Home.asp</a> , Online-Ressource, Abruf: 22. 2. 2006 # A Collection of Smith Chart Resources, <a href="http://www.sss-mag.com/smith.html">http://www.sss-mag.com/smith.html</a> , Online-Ressource, Abruf: 22. 2. 2006 # Siart, Uwe: Kurzanleitung Smith-Diagramm. Version: 2005. <a href="http://www.uwe-siart.de/lehre/tutorien.html">http://www.uwe-siart.de/lehre/tutorien.html</a> – Online Ressource, Abruf: 22. 2. 2006 # Pozar, D. M.: Microwave Engineering. 2nd Edition. New York London: John Wiley & Sons, Inc., 1998 # Bahl, Inder; Bhartia, Prakash: Microwave Solid State Circuit Design. NY, USA: John Wiley & Sons, 1988 # Gonzalez, Guillermo: Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design. second edition. Upper Saddle River, New Jersey 07458: Prentice-Hall, 1996 # Vendelin, G. D. ; Pavo, A. M. ; Rohde, U. L.: Microwave Circuit Design Using Linear and Nonlinear Techniques. New York: John Wiley Interscience Publication, 1990 # Voges, E.: Hochfrequenztechnik, Band 1 (Bauelemente und Schaltungen), Band 2 (Funk- und Radartechnik). Heidelberg: Hüthig Verlag, 1991 # Goyal, R.: Monolithic Microwave Integrated Circuits. Artech House, 1989 # Bächtold, W.: Lineare Elemente der Höchstfrequenztechnik. Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, 1998 # Nibler, Ferdinand: Kontakt und Studium. Bd. 140: Hochfrequenzschaltungstechnik. 3., verbesserte Auflage. Böblingen: Expert Verlag, 1998 # Kurokawa, K.: An introduction to the theory of microwave circuits. New York: Academic Press, 1969 oder später

- Schwerpunktgebiet Biomedizinische Technik
- Pflichtmodule Biomedizinische Technik
- + Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik (6011241)

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr. sc. techn. Renato Negra
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	105

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik (601124101)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

- Schwerpunktgebiet Biomedizinische Technik
- Wahlpflichtmodule Biomedizinische Technik
- + Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und ...

<b>Modultitel</b>	Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und Ingenieure 1 und 2 (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	9010782
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	Zweisemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2018
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Master
<b>Inhalt</b>	<p>Einführung in die Medizin 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Zellbiologie:</b> Aufbau von Zellen und Zellmembranen; Transportprozesse; Definition der Membranpotentiale und deren Berechnung.</li> <li>• <b>Neurophysiologie:</b> Charakterisierung von Aktionspotentialen; Eigenschaften der axonalen Informationsweitergabe und -codierung; Arten und Arbeitsweisen von Synapsen.</li> <li>• <b>Anatomie:</b> Achsen, Ebenen und Richtungen des Bezugssystems „Mensch“; Arten und Charakteristika von Gelenken und Gelenkhilfsstrukturen.</li> <li>• <b>Muskel:</b> Verschiedene Arten der Muskulatur; Makro- und mikroskopischer Aufbau eines Skelettmuskels; Elektromechanische Kopplung; Kraft-Längen-Diagramm des Skelettmuskels.</li> <li>• <b>Blutkreislauf:</b> Großer und kleiner Kreislauf; Verteilung des Blutflusses und der Blutvolumina; Blutdrücke und Grundlagen der Blutflussmechanik.</li> <li>• <b>Herz:</b> Lage und Aufbau des Herzens; Querschnitt, Vorhöfe, Kammern, Ventile, Einbindung in Kreislauf; Arbeitsdiagramm; Drücke, Volumina; Schrittmacherzentren und deren Charakteristika; Klinische Anwendungsbeispiele.</li> <li>• <b>Blut:</b> Arten von Blutzellen und deren grundsätzlicher Aufbau und Funktionen; Blutwerte; Blutgruppensysteme AB0 und Rh; Mechanismen der primären und sekundären Blutstillung.</li> </ul> <p>Einführung in die Medizin 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Atmung, Säure-Basen-Haushalt:</b> Lage, Aufbau und Aufgaben der Lunge; Atemgasdiffusion; Messung der Lungenfunktion; Einfluss der Atmungsorgane auf die Blutwerte.</li> <li>• <b>Wasserhaushalt, Niere:</b> Lage, Aufbau und Aufgaben der Nieren; Konzentrationsmechanismus; Bestimmung der Nierenfunktion.</li> <li>• <b>Ernährung:</b> Lage, Aufbau und Aufgaben des Verdauungssystems; Weg eines Nährstoffes während der Nahrungsaufnahme und des Verdauungsprozesses.</li> <li>• <b>Sinne:</b> Definition von Sinnen; Mathematische Charakterisierung von Sinnesrezeptoren; Aufbau und Aufgaben der Haut, des Auges, des Innenohrs, der Zunge und der Nase; Schmerzempfindung.</li> <li>• <b>Medizinische Psychologie:</b> Planung, Durchführung und Evaluation von Experimenten; Soziale Wahrnehmung; Lernprozesse; Beobachtung von Prozessen, Beobachtungs- und Beurteilungsfehler.</li> <li>• <b>ZNS:</b> Aufbau und Aufgaben von Gehirn und Rückenmark; Methoden zur Erforschung der Funktion; Einfache neuronale Schaltkreise.</li> <li>• <b>Führung Präparationsaal:</b> Einführung: Sinn und Vorteile des Präparationskurses; Schichtenaufbau; Methodik der Präparation; Führung: Kennenlernen des Präparationsaals und Vorführung ausgewählter Präparate.</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Fachliche Lernziele: Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis über Strukturen, Funktionen und Abläufe innerhalb des menschlichen Körpers. Sie kennen Bauprinzipien und Hierarchien auf der Ebene der Proteine, Zellen und Organe. Sie können Kennwerte und Standardgrößen wiedergeben und Folgen benennen, die bei Nichteinhaltung der Kennwerte entstehen. Sie können die Ursache-Wirkungs-Beziehung von wesentlichen Regelkreisen des menschlichen Körpers darlegen. Sie können die erworbenen Kenntnisse der Grundprinzipien auf andere Anwendungsgebiete der Lebenswissenschaften übertragen. Sie sind in der Lage, medizinische Literatur semantisch und pragmatisch zu bewerten.</p> <p>Überfachliche Lernziele: Die Studierenden sind befähigt zu einer grundlegenden bilateralen und zielführenden Kommunikation mit Angehörigen der Gesundheitsberufe.</p>

- Schwerpunktgebiet Biomedizinische Technik
- Wahlpflichtmodule Biomedizinische Technik
- + Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und ...

<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Basiskenntnisse aus den Bereichen Lebenswissenschaften, Physik, Elektrotechnik und Mechanik. Bereitschaft, sich hochgradig fächerübergreifende Denkweisen anzueignen.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speckmann, Erwin-Josef; Wittkowski, Werner, „Bau und Funktion des menschlichen Körpers. Praxisorientierte Anatomie und Physiologie“, 20., völlig neu bearb. Aufl, Urban &amp; Fischer, München, 2004.</li> <li>• Schwegler, Johann, „Der Mensch. Anatomie und Physiologie; Schritt für Schritt Zusammenhänge verstehen“, 4., überarb. Aufl, Thieme, Stuttgart, 2006.</li> <li>• Kugler, Peter, „Zelle, Organ, Mensch. Bau, Funktion und Krankheiten“, 1. Aufl, Elsevier, Urban &amp; Fischer, München, 2006.</li> <li>• Spornitz, Udo M., „Anatomie und Physiologie. Lehrbuch und Atlas für Pflege- und Gesundheitsfachberufe“, 4., vollst. überarb. Aufl, Springer Medizin; Heidelberg, 2004.</li> </ul>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90 min). Parallele Teilnahme am jeweiligen Praktikum 'Einführung in die Medizin für Ingenieure und Naturwissenschaftler'
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: Dr. rer. medic. Marion Grande Modellierungsteamverantwortlicher: Vanessa Ziemons M. A. Modulverantwortlicher: apl. Professor Dr.rer.nat. Dipl.-Ing. Martin Baumann MME
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	4
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	60
<b>Selbststudium (h)</b>	60

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und Ingenieure 1 und 2 (901078201)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und Ingenieure 1 und 2	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	4

- Schwerpunktgebiet Biomedizinische Technik
- Wahlpflichtmodule Biomedizinische Technik
- + Einführung in die Medizintechnik (6010727)

<b>Modultitel</b>	Einführung in die Medizintechnik (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6010727
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2018
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Einführung in die Anatomie und Physiologie: # Grundlagen der Elektrophysiologie, # Phasenübergänge an Grenzflächen, # Herz- und Kreislaufphysiologie, # Lungenphysiologie, # Physiologische Regelkreise (Blutdruck, Temperaturregelung). # Ausgewählte Kapitel der Elektromedizin: # Stromwirkung auf biologisches Gewebe, elektrische Sicherheit, # Bioimpedanz-Analyse, # optoelektronische Messtechnik, # Infrarot-Thermographie, # Lungenfunktionsdiagnostik, # Herzunterstützungssysteme, # Wärmetherapie, # Grundlagen und Therapie des Diabetes Mellitus.
<b>Lernziele</b>	# Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, die Grundprinzipien der Anatomie und der Physiologie des Menschen zu verstehen. # Die Studenten kennen die Wirkung von elektrischem Strom auf biologisches Gewebe und die grundlegenden Schutzmechanismen. # Die Studenten kennen die Grundlagen der Erfassung von Biopotentialen und der Bioimpedanzmesstechnik. # Durch intensive Schulung auf dem Gebiet der Elektromedizin erhalten die Studierenden Kenntnisse zur Entwicklung medizinischer Mess- und Gerätetechnik. # Darüber hinaus werden Fähigkeiten vermittelt, um Methoden der Regelungstechnik auf physiologische Regelkreise anzuwenden.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	Hausaufgaben / Reading assignments # S. Leonhardt und M. Walter, "Medizintechnische Systeme", Springer Vieweg, Heidelberg, 2016. # S. Silbernagl und A. Despopoulos, „Taschenatlas der Physiologie“, 7. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart, 2007. Weitere Literatur / additional references: # J.G. Webster, 'Medical Instrumentation - Application and Design', 3rd ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 1998. # J. Malmivuo and R. Plonsey, 'Bioelectromagnetism', Oxford University Press, New York, NY, 1995. # R. Plonsey and R.C. Barr, 'Bioelectricity - a Quantitative Approach', 2nd ed., Plenum Press, New York, NY, 1991. # J. Keener and J. Snyder, 'Mathematical Physiology', Springer, New York, NY, 1998. # J. Enderle, S. Blanchard and J. Bronzino, 'Introduction to Biomedical Engineering', Academic Press, San Diego, 1999. # D. O. Cooney, 'Biomedical Engineering Principles', Marcel Dekker, Inc., New York, NY, 1976. # R.B. Northrop, 'Noninvasive Instrumentation and Measurement in Medical Diagnosis', CRC Press, Boca Raton, FL, 2002. # R.B. Northrop, 'Analysis and Application of Analog Electronic Circuits to Biomedical Instrumentation', CRC Press, Boca Raton, FL, 2004.
<b>Sprache</b>	Deutsch/Englisch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr. med. Dr.-Ing. Klaus Steffen Leonhardt
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3

- Schwerpunktgebiet Biomedizinische Technik
- Wahlpflichtmodule Biomedizinische Technik
- + Einführung in die Medizintechnik (6010727)

<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90 oder 30
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur oder mündliche Prüfung Einführung in die Medizintechnik (601072701)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Einführung in die Medizintechnik	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

- Schwerpunktgebiet Biomedizinische Technik
- Wahlpflichtmodule Biomedizinische Technik
- + Biomedical Imaging (6011065)

<b>Modultitel</b>	Biomedical Imaging (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011065
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2018
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Master
<b>Inhalt</b>	# Einführung in die Medizinische Bildgebung # Planar Röntgenbildgebung: Systemübersicht, Komponenten (Röntgenröhre, Flachdetektor, C-Arm), Bildaufnahme und Korrektur # Computertomographie: Systemübersicht, Komponenten optimiert für CT (Röntgenröhre, Generator, Detektor, CT-Gantry, Rekonstruktor), Bildaufnahme und Rekonstruktion # Magnetresonanztomographie: MR-Scanner, Physikalische Grundlagen, Kernspin, Komponenten, Bildsequenzen und Auswertung # Bildgebendes Verfahren der Nuklearmedizin (SPECT / PET): Kernphysikalische Grundlagen, Radioaktiver Zerfall, Kontrastmittel, Detektoren, SPECT, PET, PET-CT, PET-MR, Strahlentherapie # Ultraschall: Physikalische Grundlagen (Auflösung, Betriebsmode), Doppler Ultraschall, 3D Ultraschall # Klinische Anwendung, Grenzen und Trends in der medizinischen Bildgebung
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen physikalischen Grundlagen und Techniken im Bereich der medizinischen Bildgebungsverfahren. Wichtige Parameter für die Bildqualität und deren mathematische Beschreibung sind bekannt. Die Studierenden können die erlernten Zusammenhänge zwischen diesen Parametern und den Eigenschaften von Systemkomponenten, in den unterschiedlichen Bildmodalitäten, für die Bewertung von Bildgebenden Systemen anwenden. Die Studierenden haben erste grundlegende Kenntnisse über die praktischen Vor-, Nachteile und Beschränkungen der verschiedenen Bildgebungsmodalitäten und können Entscheidungen über den praxisgerechten Einsatz treffen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Inhalte eines einschlägigen zu einem ersten berufsqualifizierenden Abschluss führenden Studiengangs
<b>Literatur</b>	# O. Dössel, Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer 2000. # Oppelt (Ed.): Imaging Systems for Medical Diagnostics, Publicis Corporate Publishing, Erlangen, 2005. # T. Buzug: Einführung in die Computer-Tomographie, Springer, 2004 .
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	oral examination (30min) or written examination (90min)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessorin Dr.-Ing. Dorit Merhof
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90 or 30
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120

- Schwerpunktgebiet Biomedizinische Technik
- Wahlpflichtmodule Biomedizinische Technik
- + Biomedical Imaging (6011065)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Biomedical Imaging (601106501)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Lecture and Exercise Biomedical Imaging	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3



- Schwerpunktgebiet Energietechnik
- Pflichtmodule Energietechnik
- + Praktikum Energietechnik (6011228)

<b>Modultitel</b>	Praktikum Energietechnik (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011228
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Es werden die Inhalte der in der energietechnischen Praxis notwendigen mess- und systemtechnischen Kenntnisse vermittelt. Hierbei werden in einzelnen Projektaufgaben Simulationen erstellt und deren Ergebnisse mit praktischen Messungen verglichen, um die Zusammenhänge der einzelnen Komponenten (z.B. Steuerung, Motor) zu erlernen. Im einzelnen werden Untersuchungen zu folgenden energietechnischen Systemen bzw. Betriebsproblemen durchgeführt: Synchronmaschine als Motor und Generator; Fremderregte Gleichstrommaschine, Reihenschlussmaschine: Asynchronmaschine mit Kurzschluss- und Schleifringläufer; Drehstromtransformatoren; Drehstromfreileitungen im Normalbetrieb und im Fehlerfall; Schutz vor gefährlichen Körperströmen; Netzgeführte Stromrichter, Gleichstromsteller, Wechselrichter mit Pulsdauermodulation; Wechsel- und Gleichspannungserzeugung und –messung; Durchschlaguntersuchungen, Stoßspannungsuntersuchungen.
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme an dem Praktikum Energietechnik, sind die Studierenden in der Lage, # die in der wissenschaftlichen Laborpraxis und in der Industrie übliche und notwendige Mess- und Simulationstechnik der Elektrischen Energietechnik anzuwenden, # die Komponentenenergietechnischer Systeme und deren Betrieb zu analysieren und selbstständig die Problemstellungen, insbesondere der Auslegung sowie des Betriebs im Fehlerfall, zu verstehen und Lösungsansätze zu erarbeiten, # Mess- und simulationstechnische Methoden zur Bestimmung der stationären Betriebskennwerte elektrischer Maschinen zu bewerten und diese anzuwenden, # die Grundlagen zur Hochspannungs-Erzeugung(AC, DC, Stoßspannung), –Messung, und Verteilung zu verstehen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	# A.Küchler, Hochspannungstechnik, Springer # M. Beyer, W. Beck, K. Möller, W. Zaengl, Hochspannungstechnik, Springer # Kind, K. Feser, Hochspannungsversuchstechnik, Vieweg # H.O. Seinsch, Grundlagen elektrischer Maschinen, Teubner Studienskripten # Happolt-Oeding, Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag # "Bipolare Halbleiter", Alfred Porst, Hüthig und Pflaum 1979, München # "Halbleiter-Leistungsbaulemente", Josef Lutz, Springer 2006, Berlin
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Die Prüfungsleistung besteht aus a) der Vorbereitung der Praktikumsversuche, sodass das Verständnis der Versuche gewährleistet ist; b) der Abgabe einer vollständigen Versuchsauswertung (Protokoll) mit Interpretation der Ergebnisse. Gemäß § 5 Abs. 2 der ÜPO handelt es sich bei diesem Praktikum um eine Lehrveranstaltung, deren Lernziel nicht ohne aktive Beteiligung der Studierenden in der Lehrveranstaltung erreicht wird. Daher ist eine regelmäßige Anwesenheit der Studierenden verpflichtend vorgesehen. Die zulässige Fehlzeit beträgt 16,67 %, dies entspricht 2 von 12 Versuchen.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Dr. h. c. dr hab. Kay Hameyer
<b>ECTS Credits</b>	3

- Schwerpunktgebiet Energietechnik
- Pflichtmodule Energietechnik
- + Praktikum Energietechnik (6011228)

<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	45

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Praktikum Energietechnik (601122801)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	3	3

- Schwerpunktgebiet Energietechnik
- Pflichtmodule Energietechnik
- + Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik (6011241)

<b>Modultitel</b>	Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011241
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor/Master
<b>Inhalt</b>	# Einführung in die Leitungstheorie, Leitungen im Zeitbereich, Mehrleitersysteme # Hochfrequenzschaltungslehre: S-Parameter, Signalfluss, Smith-Diagramm - planare Schaltungsmedien, quasi-konzentrierte und verteilte passive Bauelemente # Entwurf von planaren Schaltungen, Teilern und Kopplern, Anpassungsnetzwerken # Elektronische Bauelemente (Dioden, Bipolar-Transistoren, MESFETs, HEMTs) für höchste Frequenzen, Ersatzschaltbilder und Modellparameter # Aspekte des Entwurfs von Kleinsignal-Verstärkern, Leistungsbeziehungen, Stabilität, Rauschen, Entwurfsbeispiel
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, # die grundlegenden Eigenschaften der Ausbreitung von quasi-TEM-Wellen auf gekoppelten Leitungen zu verstehen und den Anforderungen entsprechende Leitungen zu entwerfen, # die im Entwurf von Mikrowellenschaltungen verwendeten grundlegenden Methoden und Konzepte zu verstehen und anzuwenden, # das Hochfrequenzverhalten von passiven und aktiven Bauelementen und deren Kenngrößen zu verstehen, # grundlegende Mikrowellenbauelemente und Schaltungen mit analytischen Methoden und grafischen Hilfsmitteln zu entwerfen, # das Problem der Stabilität und des Rauschens in aktiven Schaltungen zu analysieren, # ein systemtheoretisches Verständnis von Mikrowellenschaltungen zu entwickeln.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Schaltungstechnik 1, Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# Schüßler, Hans W.: Netzwerke, Signale und Systeme. Zweite, neubearbeitete und erweiterte Auflage. Nachdruck 1990. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 1990 – vergriffen Simonyi, K.: Theoretische Elektrotechnik. 10. Auflage. Leipzig Berlin Heidelberg: Johann Ambrosius Barth, Edition Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1993 # Brand, Hans: Schaltungslehre linearer Mikrowellennetze. Stuttgart: S. Hirzel Verlag, 1970 # O.Zinke ; Brunswig, H. ; Vlcek, A. (Hrsg.) ; Hartnagl, H. L. (Hrsg.) ; Mayer, K. (Hrsg.): Hochfrequenztechnik 1. Hochfrequenzfilter, Leitungen und Antennen. 6. Auflage. Berlin: Springer-Verlag, 2000 # Hoffmann, Reinmut K.: Integrierte Mikrowellenschaltungen. Berlin: Springer-Verlag, 1983. – oder spätere Auflage # Smith-Chart. <a href="http://www.rfglobalnet.com/content/Downloads/Home.asp">http://www.rfglobalnet.com/content/Downloads/Home.asp</a> , Online-Ressource, Abruf: 22. 2. 2006 # A Collection of Smith Chart Resources, <a href="http://www.sss-mag.com/smith.html">http://www.sss-mag.com/smith.html</a> , Online-Ressource, Abruf: 22. 2. 2006 # Siart, Uwe: Kurzanleitung Smith-Diagramm. Version: 2005. <a href="http://www.uwe-siart.de/lehre/tutorien.html">http://www.uwe-siart.de/lehre/tutorien.html</a> – Online Ressource, Abruf: 22. 2. 2006 # Pozar, D. M.: Microwave Engineering. 2nd Edition. New York London: John Wiley & Sons, Inc., 1998 # Bahl, Inder; Bhartia, Prakash: Microwave Solid State Circuit Design. NY, USA: John Wiley & Sons, 1988 # Gonzalez, Guillermo: Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design. second edition. Upper Saddle River, New Jersey 07458: Prentice-Hall, 1996 # Vendelin, G. D. ; Pavo, A. M. ; Rohde, U. L.: Microwave Circuit Design Using Linear and Nonlinear Techniques. New York: John Wiley Interscience Publication, 1990 # Voges, E.: Hochfrequenztechnik, Band 1 (Bauelemente und Schaltungen), Band 2 (Funk- und Radartechnik). Heidelberg: Hüthig Verlag, 1991 # Goyal, R.: Monolithic Microwave Integrated Circuits. Artech House, 1989 # Bächtold, W.: Lineare Elemente der Höchstfrequenztechnik. Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, 1998 # Nibler, Ferdinand: Kontakt und Studium. Bd. 140: Hochfrequenzschaltungstechnik. 3., verbesserte Auflage. Böblingen: Expert Verlag, 1998 # Kurokawa, K.: An introduction to the theory of microwave circuits. New York: Academic Press, 1969 oder später

- Schwerpunktgebiet Energietechnik
- Pflichtmodule Energietechnik
- + Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik (6011241)

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr. sc. techn. Renato Negra
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	105

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik (601124101)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

- Schwerpunktgebiet Energietechnik
- Wahlpflichtmodule Energietechnik
- + Elektrizitätsversorgungssysteme (6011232)

<b>Modultitel</b>	Elektrizitätsversorgungssysteme (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011232
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Das Modul Elektrizitätsversorgungssysteme gibt den Studenten einen Einblick in den Aufbau der Elektrizitätsversorgung. Hierbei werden folgende Schwerpunkte behandelt: # Stationäre Analyse symmetrischer Systeme # Transformatoren inkl. Sternpunktbehandlung # Freileitungen und Kabel # Generatoren und Verbraucher # Lastflussberechnung # Kurzschlussstromberechnung (symmetrisch) # Ersatznetzberechnung
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Elektrizitätsversorgungssysteme sind die Studierenden in der Lage, die zentralen Elemente, Charakteristika und den Aufbau des Elektrizitätsversorgungssystems in den drei Kategorien Erzeugung, Übertragung und Verteilung zu analysieren und zu verstehen. Sie sind in der Lage, selbständig mathematische Ersatzmodelle zur Beschreibung von Elektrizitätsversorgungssystemen im stationären und symmetrischen Zustand zu entwickeln und auf diese Modelle Verfahren zur Lastfluss-, Ersatznetz- und symmetrischen Kurzschlussberechnung anzuwenden. Hierzu greifen Sie auf in der Vorlesung erworbene Kenntnisse über Systemkomponenten wie Transformatoren, Leitungen, Generatoren und Verbraucher zurück.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Schaltungstechnik 1 sowie Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# Hütte, Taschenbuch der Technik, Elektrische Energietechnik Band 3 (Netze), Springer Verlag # Happoldt, H.; Oeding, D. Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag # Heuck, K.; Dettmann K.-D.; Schulz, D. Elektrische Energieversorgung – Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis, Vieweg & Sohn Verlag # Herold, G. Elektrische Energieversorgung I – Drehstrom – Leistung - Wirtschaftlichkeit J., Schlembach Fachverlag # Herold, G. Elektrische Energieversorgung II – Parameter elektrischer Stromkreise, Freileitungen und Kabel, Transformatoren, J. Schlembach Fachverlag # Herold, G. Elektrische Energieversorgung III – Drehstrommaschinen, Sternpunktbehandlung, Kurzschlussströme, J. Schlembach Fachverlag # Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme – Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie, Springer-Verlag # Hosemann, G. Elektrische Energietechnik - Band 3: Netze Berlin: Springer Verlag
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Albert Moser
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90

- Schwerpunktgebiet Energietechnik
- Wahlpflichtmodule Energietechnik
- + Elektrizitätsversorgungssysteme (6011232)

<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Klausur Elektrizitätsversorgungssysteme (601123201)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Vorlesung und Übung Elektrizitätsversorgungssysteme	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

- Schwerpunktgebiet Energietechnik
- Wahlpflichtmodule Energietechnik
- + Komponenten und Anlagen der Elektrizitätsversorgung (6011234)

<b>Modultitel</b>	Komponenten und Anlagen der Elektrizitätsversorgung (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011234
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	# Kraftwerke # Übertragungseinrichtungen (Leitungen, Schaltanlagen) # Energiewandler (Generatoren, Motoren, Transformatoren). # Grundlagen der Erzeugung elektrischer Energie aus regenerativen Quellen (Wasser- und Windkraft) # Grundlagen der Thermodynamik zur Beurteilung von Kraftwerkstypen (Kern-, Kohle- und Gas- bzw. Gas- und Dampfkraftwerken) # Die Komponenten und Anlagen der Elektrischen Energieversorgung werden grundlegend betrachtet und ihre Funktion und Interaktion bewertet. Es wird die gesamte Prozesskette von der Erzeugung über die Übertragung und Verteilung bis hin zur Anwendung abgeleitet.
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung in der Lage, # den Aufbau und die Wirkungsweise von Anlagen der Energieversorgung sowie deren Bedeutung und Funktion im Gesamtsystem zu verstehen und zu analysieren, # Problemstellungen bei der Beherrschung hoher elektrischer Feldstärken bei Durchführungen zu analysieren sowie grundlegende Lösungsansätze bei der Konzeption von Durchführungen anzuwenden, # die physikalischen Zusammenhänge von Durchschlagsmechanismen in Gasen zu verstehen sowie deren Bedeutung für den realen Betrieb von elektrischen Anlagen zu kennen, # den grundsätzlichen Aufbau und die charakteristischen Eigenschaften von Kabeln und Freileitungen zu kennen sowie deren stationäres und transientes Verhalten im System zu analysieren und zu bewerten, # Aufbau, Funktionsweise und Anwendungsbereiche von Schaltgeräten und Messeinrichtungen zu kennen, # Verfahren zur Erzeugung hoher Prüfspannungen (Wechsel- und Stoßspannung) zu kennen und deren grundlegende Dimensionierungsvorschriften anzuwenden, # den Aufbau, die Funktion und die Einsatzbereiche von Transformatoren zu verstehen # den Aufbau und die Funktion von Drehstrommaschinen zu verstehen und die wichtigsten Kenngrößen zu berechnen, # die unterschiedlichen Prinzipien von Wasserkraftwerken zu kennen und anhand von Kenndaten und hydrologischem Dargebot zu bewerten, # die Grundlagen der Windentstehung, die verschiedenen Bauformen von Windkraftanlagen und der eingesetzten Generatoren zu erklären sowie spezifische Kenngrößen zu berechnen, # die Grundlagen der Thermodynamik anzuwenden und damit thermische Kraftwerke und deren Prozesse zu analysieren.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Schaltungstechnik 1 sowie Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# R. Flossdorf, G. Hilgarth, Elektrische Energieverteilung, Teubner Studienskripten. # N.Mohan, Power Systems, MNPERE Minneapolis.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Dr. h. c. dr hab. Kay Hameyer
<b>ECTS Credits</b>	4

- Schwerpunktgebiet Energietechnik
- Wahlpflichtmodule Energietechnik
- + Komponenten und Anlagen der Elektrizitätsversorgung (6011234)

<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Komponenten und Anlagen der Elektrizitätsversorgung (601123401)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Komponenten und Anlagen der Elektrizitätsversorgung	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3



- Schwerpunktgebiet Energietechnik
- Wahlpflichtmodule Energietechnik
- + Power Electronics - Fundamentals, Topologies and Analysis ...

<b>Modultitel</b>	Power Electronics - Fundamentals, Topologies and Analysis (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011235
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Die Veranstaltung befasst sich mit der Steuerung und der effizienten Umformung elektrischer Energie mit Hilfe leistungselektronischer Schalter. Anwendungsgebiete sind z. B. elektrische Antriebs- und Stromversorgungssysteme im Automobilbereich, verteilte Stromerzeugung mittels Windkraftanlagen, Sonnenenergie oder Brennstoffzellen, Batteriesysteme, industrielle Antriebe, induktive Erwärmung sowie Leistungsflussregelung im Energieerzeugermaßstab und Gleichstromübertragungssysteme. Die Vorlesung stellt zunächst Funktionsweisen und Topologien netzgeführter sowie selbstgeführter Stromrichter vor. Netzgeführte Stromrichter, welche mit der Frequenz des angeschlossenen Drehstrom- oder Wechselstromnetzes schalten, werden anhand wichtiger Anwendungen wie Umkehrstromrichter und Direktumrichter vorgestellt. Ein eigenes Kapitel ist den Netzurückwirkungen gewidmet. Selbstgeführte Stromrichter, wie Gleichstromsteller sowie strom- und spannungseinprägende Wechselrichter werden mit besonderem Fokus auf verschiedenen Steuer- und Regelverfahren, wie z. B. Stromregelung und Pulsdauermodulationsverfahren, betrachtet. Ein Skript ist erhältlich.</p>
<b>Lernziele</b>	<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, # die Grundlagen der Umformung elektrischer Energie durch Halbleiterschalter zu verstehen, # grundlegende Umrichtertopologien zu identifizieren und deren Funktionsweise zu verstehen, # die Grundgleichungen zur Beschreibung leistungselektronischer Umrichter zu verstehen und diese selbstständig anzuwenden, # die Problematik der Netzurückwirkungen von verschiedenen Umrichtertopologien in Form von Oberwellen mathematisch zu bestimmen und physikalisch zu interpretieren, # modifizierte Umrichtertopologien selbstständig zu verstehen und mathematisch zu beschreiben, # fundamentale Steuerverfahren zur Erzeugung von AC und DC Systemen mittels geeigneter Umrichtertopologien zu verstehen</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Schaltungstechnik 1, Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# Mohan, Undeland, Robins, Power Electronics, John Wiley and Sons
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr. ir. Dr. h. c. Rik W. De Doncker
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120

- Schwerpunktgebiet Energietechnik
- Wahlpflichtmodule Energietechnik
- + Power Electronics - Fundamentals, Topologies and Analysis ...

<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Power Electronics - FTA (601123501)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Power Electronics - FTA	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

- Schwerpunktgebiet Energietechnik
- Wahlpflichtmodule Energietechnik
- + Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen ...

<b>Modultitel</b>	Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011236
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Das Modul bietet einen Einblick in Methoden der Netzplanung und des operativen Systembetriebs. Hierbei werden folgende Schwerpunkte behandelt: # Aufbau und Struktur der Elektrizitätsversorgung # Wirtschaftlichkeitsberechnung von Kraftwerken und elektrischen Netzen # Versorgungszuverlässigkeit # Engpassbehebung # Leistungs-Frequenzregelung # Spannungsblindleistungsoptimierung # Spannungshaltung in Verteilnetzen # Einführung in die Erdgasversorgung # Gasflussrechnung
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Kosten von Komponenten der Energieversorgung durch Methoden der Annuitäts- und Kapitalwertrechnung zu ermitteln und die Zuverlässigkeit elektrischer Netze mittels Kombinationsverfahren und Abbildung von Markoff-Prozessen zu berechnen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, netzbetriebliche Fragestellungen, wie Regelkonzepte für eine Leistungs-Frequenzregelung zu beantworten. Ebenso sind nach erfolgreicher Teilnahme die Studierenden in der Lage, die zielgerichtete Steuerung von Leistungsflüssen durch Eingriffe des Netzbetreibers sowie Analogien zwischen Strom- und Gasnetzen zu verstehen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Schaltungstechnik 1, Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# Happolt-Oeding, Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag; # Cerbe, Grundlagen der Gastechnik, Hanser Verlag
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Albert Moser
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

- Schwerpunktgebiet Energietechnik
- Wahlpflichtmodule Energietechnik
- + Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen ...

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen (601123601)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

- Schwerpunktgebiet Mikro- und ...
- Pflichtmodule Mikro- und Nanoelektronik
- + Praktikum Mikro- und Nanoelektronik (6011229)

<b>Modultitel</b>	Praktikum Mikro- und Nanoelektronik (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011229
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Funktionsweise, Entwurf und Aufbau neuartiger nichtflüchtiger Speicher, Mikroelektroden zur elektrischen Stimulation von Nervenzellen, Drucksensortransponder für medizinische Implantate, Mikrosensoren zur Messung von Kräften und Momenten, Entwurf und Analyse elementarer Digitalschaltungen in den verschiedenen Entwurfsstilen, Entwurf und Optimierung elementarer Analogschaltungen.
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Praktikum besitzen die Studierenden ein anhand des praktischen Umgangs vertieftes Wissen über die funktionalen Grundlagen integrierter Analog-, Digital-, Sensor- und Actuatorschaltungen und verstehen grundlegend die zugehörigen Entwurfstechniken. Die Studierenden sind insbesondere in der Lage, den Aufbau und die Funktionsweise von nichtflüchtigen Speichern, von Mikroelektroden zur Stimulation von Nervenzellen, von Drucksensortranspondern und von Mikrosensoren mit ihren Anwendungen in der Medizin oder in der industriellen Technik zu erklären. Sie sind darüber hinaus in der Lage, elementare Digital- und Analogschaltungen zu entwerfen, den Prototyp zu charakterisieren und zu optimieren.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	keine
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	# Umdrucke
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Die Prüfungsleistung besteht aus a) der Vorbereitung auf die Praktikumsversuche, sodass Verständnis der Versuche gewährleistet ist; b) der Abgabe einer vollständigen Versuchsauswertung (Protokoll) mit Interpretation der Ergebnisse. Gemäß § 5 Abs. 2 der ÜPO handelt es sich bei diesem Praktikum um eine Lehrveranstaltung, deren Lernziel nicht ohne aktive Beteiligung der Studierenden in der Lehrveranstaltung erreicht wird. Daher ist eine regelmäßige Anwesenheit der Studierenden verpflichtend vorgesehen. Fehlzeiten müssen durch ein Attest entschuldigt werden. Die zulässige Fehlzeit beträgt 16,67 %, dies entspricht 2 von 12 Versuchen.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Joachim Knoch
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-
<b>Gesamtstunden (h)</b>	90

Wahlpflichtfächer des  
jeweiligen ...

- Schwerpunktgebiet Mikro- und ...
- Pflichtmodule Mikro- und Nanoelektronik
- + Praktikum Mikro- und Nanoelektronik (6011229)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	45

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Praktikum Mikro- und Nanoelektronik (601122901)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	3	3

- Schwerpunktgebiet Mikro- und ...
- Pflichtmodule Mikro- und Nanoelektronik
- + Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik (6011241)

<b>Modultitel</b>	Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011241
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor/Master
<b>Inhalt</b>	# Einführung in die Leitungstheorie, Leitungen im Zeitbereich, Mehrleitersysteme # Hochfrequenzschaltungslehre: S-Parameter, Signalfluss, Smith-Diagramm - planare Schaltungsmedien, quasi-konzentrierte und verteilte passive Bauelemente # Entwurf von planaren Schaltungen, Teilern und Kopplern, Anpassungsnetzwerken # Elektronische Bauelemente (Dioden, Bipolar-Transistoren, MESFETs, HEMTs) für höchste Frequenzen, Ersatzschaltbilder und Modellparameter # Aspekte des Entwurfs von Kleinsignal-Verstärkern, Leistungsbeziehungen, Stabilität, Rauschen, Entwurfsbeispiel
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, # die grundlegenden Eigenschaften der Ausbreitung von quasi-TEM-Wellen auf gekoppelten Leitungen zu verstehen und den Anforderungen entsprechende Leitungen zu entwerfen, # die im Entwurf von Mikrowellenschaltungen verwendeten grundlegenden Methoden und Konzepte zu verstehen und anzuwenden, # das Hochfrequenzverhalten von passiven und aktiven Bauelementen und deren Kenngrößen zu verstehen, # grundlegende Mikrowellenbauelemente und Schaltungen mit analytischen Methoden und grafischen Hilfsmitteln zu entwerfen, # das Problem der Stabilität und des Rauschens in aktiven Schaltungen zu analysieren, # ein systemtheoretisches Verständnis von Mikrowellenschaltungen zu entwickeln.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Schaltungstechnik 1, Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# Schüßler, Hans W.: Netzwerke, Signale und Systeme. Zweite, neubearbeitete und erweiterte Auflage. Nachdruck 1990. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 1990 – vergriffen Simonyi, K.: Theoretische Elektrotechnik. 10. Auflage. Leipzig Berlin Heidelberg: Johann Ambrosius Barth, Edition Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1993 # Brand, Hans: Schaltungslehre linearer Mikrowellenetze. Stuttgart: S. Hirzel Verlag, 1970 # O.Zinke ; Brunswig, H. ; Vlcek, A. (Hrsg.) ; Hartnagl, H. L. (Hrsg.) ; Mayer, K. (Hrsg.): Hochfrequenztechnik 1. Hochfrequenzfilter, Leitungen und Antennen. 6. Auflage. Berlin: Springer-Verlag, 2000 # Hoffmann, Reinmut K.: Integrierte Mikrowellenschaltungen. Berlin: Springer-Verlag, 1983. – oder spätere Auflage # Smith-Chart. <a href="http://www.rfglobalnet.com/content/Downloads/Home.asp">http://www.rfglobalnet.com/content/Downloads/Home.asp</a> , Online-Ressource, Abruf: 22. 2. 2006 # A Collection of Smith Chart Resources, <a href="http://www.sss-mag.com/smith.html">http://www.sss-mag.com/smith.html</a> , Online-Ressource, Abruf: 22. 2. 2006 # Siart, Uwe: Kurzanleitung Smith-Diagramm. Version: 2005. <a href="http://www.uwe-siart.de/lehre/tutorien.html">http://www.uwe-siart.de/lehre/tutorien.html</a> – Online Ressource, Abruf: 22. 2. 2006 # Pozar, D. M.: Microwave Engineering. 2nd Edition. New York London: John Wiley & Sons, Inc., 1998 # Bahl, Inder; Bhartia, Prakash: Microwave Solid State Circuit Design. NY, USA: John Wiley & Sons, 1988 # Gonzalez, Guillermo: Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design. second edition. Upper Saddle River, New Jersey 07458: Prentice-Hall, 1996 # Vendelin, G. D. ; Pavo, A. M. ; Rohde, U. L.: Microwave Circuit Design Using Linear and Nonlinear Techniques. New York: John Wiley Interscience Publication, 1990 # Voges, E.: Hochfrequenztechnik, Band 1 (Bauelemente und Schaltungen), Band 2 (Funk- und Radartechnik). Heidelberg: Hüthig Verlag, 1991 # Goyal, R.: Monolithic Microwave Integrated Circuits. Artech House, 1989 # Bächtold, W.: Lineare Elemente der Höchstfrequenztechnik. Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, 1998 # Nibler, Ferdinand: Kontakt und Studium. Bd. 140: Hochfrequenzschaltungstechnik. 3., verbesserte Auflage. Böblingen: Expert Verlag, 1998 # Kurokawa, K.: An introduction to the theory of microwave circuits. New York: Academic Press, 1969 oder später

- Schwerpunktgebiet Mikro- und ...
- Pflichtmodule Mikro- und Nanoelektronik
- + Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik (6011241)

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr. sc. techn. Renato Negra
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	105

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik (601124101)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3



- Schwerpunktgebiet Mikro- und ...
- Wahlpflichtmodule Mikro- und ...
- + Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2 (6010728)

<b>Modultitel</b>	Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2 (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6010728
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Halbleiter 3- bipolare Bauelemente: stromdurchflossener pn-Übergang (Shockley-Modell), Raumladungskapazität, Tunnel- und Zener-Diode, pin-Diode, Varaktor; Aufbau und Wirkungsweise von Bipolar-Transistoren, Herleitung der Kennliniengleichung (Ebers-Moll-Modell), Normal- und Inversbetrieb, Grundsaltungen und Kennlinienfelder, dynamisches Verhalten, messtechnische Bestimmung der Transistor-Parameter; Ionenleitende Werkstoffe: Feste Ionenleiter, flüssige Elektrolyte, elektrochemische Zellen, Batterien und Brennstoffzellen; Dielektrische Werkstoffe: Materie im elektrischen Gleichfeld, Polarisation im mikroskopischen Bild, elektrische Felder in Festkörpern, Dielektrika im Wechselfeld, Anwendungen: Isolatoren und Kondensatordielektrika, Wellen in Dielektrika, Anwendungen: Mikrowellenbauelemente und optische Komponenten; Nicht-lineare Dielektrika; Magnetische Werkstoffe: Atomare magnetische Momente, Typen des Magnetismus, magnetische Werkstoffe, Anwendungen geschlossener Magnetkreise, Grenzflächen, Entmagnetisierungstensor, Scherung der Hystereseurve, Anwendungen offener Magnetkreise, Form- und Kristallanisotropie; techn. Magnetwerkstoffe; Grundlagen des spinpolarisierten Transports; Supraleiter: Phasenübergang, krit. Temperatur, krit. Magnetfeld, Grundlagen der BCS-Theorie, Anwendungen;
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sind nach Abschluss der Modulveranstaltungen „Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2“ mit den naturwissenschaftlichen und materialtechnischen Grundlagen von bipolaren Bauelementen, Ionenleitern, elektrochemischen Zellen, dielektrischen Werkstoffen, magnetischen Werkstoffen und Supraleitern vertraut. Aufbauend auf diesem Grundlagenwissen ist es Ihnen möglich, technische Kennwerte von daraus abgeleiteten Bauelementen zu berechnen und zu bewerten. Ferner gewinnen die Studierenden einen Einblick in praktische Anwendungen dieser Bauelemente und sind in der Lage, diese Bauelemente in erste beispielhafte Anwendungsfälle zu integrieren und das Systemverhalten vorherzusagen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Teilnahme an Modul EMB1
<b>Literatur</b>	# B. Razavi, „Design of Analog CMOS Integrated Circuits“, McGraw-Hill, ISBN 0071188150 # U. Tietze, C. Schenk, E. Gramm, „Halbleiter –Schaltungstechnik“, Springer, ISBN 3540428496 (ein Teil des Stoffumfanges wird abgedeckt)
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Rainer Waser
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3

- Schwerpunktgebiet Mikro- und ...
- Wahlpflichtmodule Mikro- und ...
- + Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2 (6010728)

<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 2 (601072801)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Kleingruppenübung Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 2	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	0
Vorlesung und Übung Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 2	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

- Schwerpunktgebiet Mikro- und ...
- Wahlpflichtmodule Mikro- und ...
- + Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme (6011237)

<b>Modultitel</b>	Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011237
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Grundlagen der Technologie mikro- und nanoelektronischer integrierter Schaltungen, bipolare Schaltungen, CMOS Schaltungen: Waferfertigung, Grundlagen und Varianten der Photolithographie, Ätzverfahren, Dotierung durch Diffusion und Ionenimplantation, Metallisierung, Interconnect-Technologie, Gesamtprozess anhand eines CMOS-Inverters; Entwurf von elementaren analogen und digitalen Grundschaltungen, geometrische und elektrische Entwurfskriterien, rechnergestützter Entwurf (CAD), Kostenkriterien und quantitative Architektur- und Schaltungsoptimierung, Grundlagen der Mikrosystemtechnik.
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, # moderne Technologien und Abläufe zur Herstellung integrierter Schaltungen zu verstehen, # die verschiedenen Entwurfsstile und –methoden integrierter Systeme zu verstehen und deren Wechselwirkungen zu begreifen, # exemplarische digitale und analoge Grundschaltungen zu konzipieren, zu optimieren, zu bewerten und zu verifizieren, # die elementaren Grundlagen der Mikrosystemtechnik zu beherrschen, # diverse Technologievarianten im Bereich der Mikrosystemtechnik, der Leistungselektronik und der Photovoltaik adäquat einzusetzen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Schaltungstechnik 1, Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# Y. Taur, „Fundamentals of Modern VLSI Design“, Cambridge # K. Hoffman, “System Integration”, Wiley # J.M. Rabaey, “Digital Integrated Circuits”, Prentice Hall
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Stefan Heinen
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

- Schwerpunktgebiet Mikro- und ...
- Wahlpflichtmodule Mikro- und ...
- + Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme (6011237)

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme (601123701)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

- Schwerpunktgebiet Mikro- und ...
- Wahlpflichtmodule Mikro- und ...
- + Kommunikationstechnik (6011238)

<b>Modultitel</b>	Kommunikationstechnik (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011238
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Quellen und Kanäle: Entropie und Kanalkapazität – einfache Kanalmodelle Binärkanal, Gauß-Kanal, Gauß-Fading Kanal Quellencodierung: Diskrete und kontinuierliche Nachrichtenquellen – Rate Distortion Funktion – Entropiecodierung – Quantisierung und Kompandierung – Prädiktive Codierung – Transformationscodierung Kanalcodierung: Blockcodes – Faltungscodes – Algorithmen zur Decodierung Binärübertragung mit Tiefpasssignalen: Nyquist-Kriterium – Matched Filter – Entzerrung – Störverhalten und Bitfehlerwahrscheinlichkeiten Binärübertragung mit Bandpasssignalen: Basisbandmodell – Modulationsarten: Amplitude Shift Keying (ASK), Phase Shift Keying (PSK), DPSK, QPSK, QAM und Frequency Shift Keying (FSK) – kohärenter und inkohärenter Empfang Analoge Übertragungsverfahren: AM und FM – Demodulation und Störverhalten Multiplex- und Vielfachzugriffsverfahren: Zeitmultiplex – Frequenzmultiplex – Code Division Multiple Access (CDMA) – Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM)
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, # die grundlegenden Zusammenhänge der Informationsübertragung über gestörte Kanäle zu verstehen, # die theoretischen Grenzen der Informationsübertragung zu erkennen, # die Grundbegriffe und die verschiedenen Konzepte der digitalen und analogen Informationsübertragung sicher zu beherrschen, # Nachrichtensysteme prinzipiell zu konzipieren, zu modellieren und zu analysieren.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Schaltungstechnik 1, Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# Ohm/Lüke: Signalübertragung (Bd.2 der 11. Auflage 2007), Springer-Verlag # Lindner: Informationsübertragung, Springer 1995 # Vary/Martin: Digital Speech Transmission, Wiley, 2006 # Bossert: Kanalcodierung, Teubner Verlag, 1998 # Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner Verlag, 2004
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Peter Jax
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120

- Schwerpunktgebiet Mikro- und ...
- Wahlpflichtmodule Mikro- und ...
- + Kommunikationstechnik (6011238)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Kommunikationstechnik (601123801)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Kommunikationstechnik	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

- Schwerpunktgebiet Mikro- und ...
- Wahlpflichtmodule Mikro- und ...
- + Theoretische Informationstechnik 1 (6011226)

<b>Modultitel</b>	Theoretische Informationstechnik 1 (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011226
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Stochastische Modellierung: Grundregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Zufallsvariable, Zufallsvektoren und Transformationen, n-dim. komplexe Normalverteilung, stochastische Modelle für Mobilfunkkanäle, stochastische Prozesse, lineare Systeme mit stochastischer Eingabestationäre stochastische Prozesse, Leistungsdichtespektrum, weißes Rauschen, Filterung von Rauschprozessen.; Elemente der Informationstheorie: Diskrete Modelle für Entropie und Transinformation, Kapazität, Quellenkodierung, Kanalkapazität und Fundamentalsatz der Kanalkodierung.
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, # die abstrakte Modellierung und analytische Behandlung von informationsverarbeitenden Prozessen grundlegend zu verstehen, # die Modellierung auf praktische Anwendungsprobleme zu übertragen und somit # informationsübertragende Prozesse sicher und eigenständig zu modellieren, zu analysieren und die Leistungsfähigkeit zu bewerten.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Grundgebiete der Informatik 4, Automaten, Sprachen, Komplexität sowie Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4 werden vorausgesetzt.
<b>Literatur</b>	# E. Biglieri, G. Taricco, Transmission and Reception with Multiple Antennas: Theoretical Foundations. now Publishers Inc., Hanover (MA), Delft, 2004. # S. Boyd, L. Vandenberghe, Convex Optimization. Cambridge University Press, Cambridge, 2004. # T.M. Cover, J.A. Thomas, Elements of Information Theory. Wiley, New York, 1991. # J.A. Gubner, Probability and Random Processes for Electrical and Computer Engineers. Cambridge University Press, Cambridge 2006. # D. MacKay, Information Theory, Inference and Learning Algorithms. Cambridge University Press, Cambridge, 2003. # Papoulis, S.U. Pillai, Probability, Random Variables and Stochastic Processes. Mc Graw Hill, Boston, 2002. # R.D. Yates, D.J. Goodman, Probability and Stochastic Processes. John Wiley, New York, 1999. # R.W. Yeung, A First Course in Information Theory. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2002.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Anke Schmeink
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120

- Schwerpunktgebiet Mikro- und ...
- Wahlpflichtmodule Mikro- und ...
- + Theoretische Informationstechnik 1 (6011226)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Theoretische Informationstechnik 1 (601122601)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Theoretische Informationstechnik 1	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3



- Schwerpunktgebiet Informations- und ...
- Pflichtmodule Informations- und ...
- + Praktikum Kommunikationstechnik (6010824)

<b>Modultitel</b>	Praktikum Kommunikationstechnik (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6010824
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	# Kommunikationssysteme: Prädiktive Quellencodierung - Kanalcodierung # Technische Akustik: Elektroakustische Wandler # Hochfrequenztechnik: Mikrowellenmesstechnik # Nachrichtentechnik: Messungen an Musterfunktionen ergodischer Prozesse - Nachrichtenübertragung mit binären Trägerfunktionen # Halbleitertechnik: Faseroptische Übertragung # Hochfrequenztechnik: Mehrantennensysteme # Integrierte Analogschaltungen: Operationsverstärker # Integrierte Systeme der Signalverarbeitung: Systemsimulation # Theoretische Informationstechnik: Kryptographie oder Optimierung (wechselnd) # iNets: WLANs - Sensornetze und Netzwerksimulation
<b>Lernziele</b>	In Ergänzung zu der in Vorlesungen aus dem Modul IK 1 vermittelten Theorie der Kommunikationssysteme vermittelt das Praktikum die Kompetenz im Umgang mit den typischen Werkzeugen eines Systemingenieurs. Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden insbesondere in der Lage, # geeignete Messgeräte in der Kommunikationstechnik zu verstehen und zu handhaben, # relevante Leistungsmerkmale kommunikationstechnischer Systeme messtechnisch zu erfassen (z.B. Bitfehlerraten, Paketverluste oder Signal-Stör-Abstände), # Simulationswerkzeuge auf kommunikationstechnische Systeme anzuwenden, # eine eigenständige Entwicklung einfacher elektronischer Schaltungen vorzunehmen, # eigenständig einfache Algorithmen der Codierung und Modulation zu entwickeln, # die messtechnische Erfassung und modellmäßige Darstellung komplexer technischer Zusammenhänge in Wort und Schrift zu präsentieren.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	keine
<b>Literatur</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Die Prüfungsleistung besteht aus a) der Vorbereitung auf die Praktikumsversuche, sodass das Verständnis der Versuche gewährleistet ist; b) der Abgabe einer vollständigen Versuchsauswertung (Protokoll) mit Interpretation der Ergebnisse Gemäß § 5 Abs. 2 der ÜPO handelt es sich bei diesem Praktikum um eine Lehrveranstaltung, deren Lernziel nicht ohne aktive Beteiligung der Studierenden in der Lehrveranstaltung erreicht wird. Daher ist eine regelmäßige Anwesenheit der Studierenden verpflichtend vorgesehen. Fehlzeiten müssen durch ein Attest entschuldigt werden. Ein Fehltermin kann nach Absprache nachgeholt werden.
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Peter Jax
<b>ECTS Credits</b>	3
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	-

- Schwerpunktgebiet Informations- und ...
- Pflichtmodule Informations- und ...
- + Praktikum Kommunikationstechnik (6010824)

<b>Gesamtstunden (h)</b>	90
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	45

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Praktikum Informations- und Kommunikationstechnik (601082401)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	3	3

- Schwerpunktgebiet Informations- und ...
- Pflichtmodule Informations- und ...
- + Elektromagnetische Felder in IK (6011242)

<b>Modultitel</b>	Elektromagnetische Felder in IK (Pflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011242
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2011
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Wellen und Quasi TEM Wellen: Systematik der Wellenausbreitung und Leitungstypen, Herleitung der Leitungsgleichungen, Ausbreitungskonstante, Wellenlänge, Phasengeschwindigkeit, Gruppengeschwindigkeit, Leistungstransport auf der Leitung, Leitungswellenwiderstand, Reflexionsfaktor, Ströme und Spannungen am Eingang und Ausgang, Eingangsimpedanz bei beliebigem Abschluss, Sonderfälle bei speziellen Leitungslängen, Zusammenhang zwischen Impedanz auf der Leitung und Reflexionsfaktor, Spannungsmaxima, -minima, Stehwellenverhältnis, Anpassungsfaktor, Maßeinheiten der Dämpfung, Leitungsdiagramm, Anwendung, Leitungsparameter und Bauformen von TEM- und Quasi TEM-Leitungen (Koaxialleitung, Paralleldrahtleitung, Bandleitung, unsymmetrische Streifenleitung (Microstrip), Koplanarleitung, Schlitzleitung); Hohlleiter: grundsätzliche Übertragungseigenschaften, Rechteckhohlleiter, Rundhohlleiter, Verluste im Hohlleiter, Leitungstheorie des Hohlleiters, Ersatzschaltbilder, Bauformen, Anwendung; Wellengrößen: Zusammenhang zwischen Feldgrößen (E,H) und integralen Größen (U, I, a, b), Streumatrix; Dielektrische Leiter: Plattenleiter, grundsätzliche Eigenschaften, starke u. schwache Führung, dielektrische Streifenleiter, runde dielektrische Leiter; Lichtwellenleiter: Anwendung, Monomodebetrieb, Multimodebetrieb, Stufenindexfaser, Gradientenfaser, Wellenlängenbereiche, numerische Apertur, Ursachen der Dispersion, Einfluss der Dispersion auf die Übertragung, optimale Pulsbreiten; Grundbegriffe der Antennen: Vektorpotential, Feldstärken des Hertz'schen Dipols, Nahfeld- und Fernfeld-Näherungen, Charakteristik, Poyntingvektor, Strahlungsdichte, abgestrahlte Leistung, Strahlungswiderstand, Richtfaktor, Gewinn, Wirkfläche; Grundbegriffe der Wellenausbreitung: Übertragungsgleichung, Radargleichung, Zweizeigenausbreitung, kurze Beschreibung von Wellenausbreitungsmodellen
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, # schnell veränderliche Felder anhand der ebenen Wellen zu verstehen und deren charakteristische Eigenschaften zu erkennen, # die mathematische Beschreibung von TEM-Wellen auf die in der Praxis gängigen Leitungsarten anzuwenden, # das Leitungsdiagramm (Smith-Chart) grafisch als Hilfsmittel zu nutzen, um Impedanzen oder Reflexionsfaktoren in Hochfrequenzschaltungen zu bestimmen, # die Bauformen von Hochfrequenzleitungen (z.B. Koax-, Band- und Paralleldrahtleitung, Microstripleitung, Hohlleiter, dielektr. Leitung, Glasfaser) anwendungsorientiert zu bewerten, # die mathematische Beschreibung von Hochfrequenzelementen mit Hilfe der Streuparameter zu verstehen, # den grundlegenden Abstrahlmechanismus einfacher Antennen zu erfassen und die wichtigsten Definitionen aus der Antennentechnik anzuwenden.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Schaltungstechnik 1, Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# Skriptum Elektromagnetische Felder 2, IHF-RWTH # O.Zinke, H.Brunswig: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik. Springer # R.E.Collin: Field theory of guided waves. McGraw-Hill
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-

- Schwerpunktgebiet Informations- und ...
- Pflichtmodule Informations- und ...
- + Elektromagnetische Felder in IK (6011242)

<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Dirk Heberling
<b>ECTS Credits</b>	5
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	150
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	105

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Elektromagnetische Felder in IK (601124201)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	5	0

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Elektromagnetische Felder in IK	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

- Schwerpunktgebiet Informations- und ...
- Wahlpflichtmodule Informations- und ...
- + Kommunikationstechnik (6011238)

<b>Modultitel</b>	Kommunikationstechnik (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011238
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Quellen und Kanäle: Entropie und Kanalkapazität – einfache Kanalmodelle Binärkanal, Gauß-Kanal, Gauß-Fading Kanal Quellencodierung: Diskrete und kontinuierliche Nachrichtenquellen – Rate Distortion Funktion – Entropiecodierung – Quantisierung und Kompandierung – Prädiktive Codierung – Transformationscodierung Kanalcodierung: Blockcodes – Faltungscodes – Algorithmen zur Decodierung Binärübertragung mit Tiefpasssignalen: Nyquist-Kriterium – Matched Filter – Entzerrung – Störverhalten und Bitfehlerwahrscheinlichkeiten Binärübertragung mit Bandpasssignalen: Basisbandmodell – Modulationsarten: Amplitude Shift Keying (ASK), Phase Shift Keying (PSK), DPSK, QPSK, QAM und Frequency Shift Keying (FSK) – kohärenter und inkohärenter Empfang Analoge Übertragungsverfahren: AM und FM – Demodulation und Störverhalten Multiplex- und Vielfachzugriffsverfahren: Zeitmultiplex – Frequenzmultiplex – Code Division Multiple Access (CDMA) – Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM)
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, # die grundlegenden Zusammenhänge der Informationsübertragung über gestörte Kanäle zu verstehen, # die theoretischen Grenzen der Informationsübertragung zu erkennen, # die Grundbegriffe und die verschiedenen Konzepte der digitalen und analogen Informationsübertragung sicher zu beherrschen, # Nachrichtensysteme prinzipiell zu konzipieren, zu modellieren und zu analysieren.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Schaltungstechnik 1, Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# Ohm/Lüke: Signalübertragung (Bd.2 der 11. Auflage 2007), Springer-Verlag # Lindner: Informationsübertragung, Springer 1995 # Vary/Martin: Digital Speech Transmission, Wiley, 2006 # Bossert: Kanalcodierung, Teubner Verlag, 1998 # Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner Verlag, 2004
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Peter Jax
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120

- Schwerpunktgebiet Informations- und ...
- Wahlpflichtmodule Informations- und ...
- + Kommunikationstechnik (6011238)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Kommunikationstechnik (601123801)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Kommunikationstechnik	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

- Schwerpunktgebiet Informations- und ...
- Wahlpflichtmodule Informations- und ...
- + Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2 (6010728)

<b>Modultitel</b>	Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2 (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6010728
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Halbleiter 3- bipolare Bauelemente: stromdurchflossener pn-Übergang (Shockley-Modell), Raumladungskapazität, Tunnel- und Zener-Diode, pin-Diode, Varaktor; Aufbau und Wirkungsweise von Bipolar-Transistoren, Herleitung der Kennliniengleichung (Ebers-Moll-Modell), Normal- und Inversbetrieb, Grundsaltungen und Kennlinienfelder, dynamisches Verhalten, messtechnische Bestimmung der Transistor-Parameter; Ionenleitende Werkstoffe: Feste Ionenleiter, flüssige Elektrolyte, elektrochemische Zellen, Batterien und Brennstoffzellen; Dielektrische Werkstoffe: Materie im elektrischen Gleichfeld, Polarisation im mikroskopischen Bild, elektrische Felder in Festkörpern, Dielektrika im Wechselfeld, Anwendungen: Isolatoren und Kondensatordielektrika, Wellen in Dielektrika, Anwendungen: Mikrowellenbauelemente und optische Komponenten; Nicht-lineare Dielektrika; Magnetische Werkstoffe: Atomare magnetische Momente, Typen des Magnetismus, magnetische Werkstoffe, Anwendungen geschlossener Magnetkreise, Grenzflächen, Entmagnetisierungstensor, Scherung der Hystereseurve, Anwendungen offener Magnetkreise, Form- und Kristallanisotropie; techn. Magnetwerkstoffe; Grundlagen des spinpolarisierten Transports; Supraleiter: Phasenübergang, krit. Temperatur, krit. Magnetfeld, Grundlagen der BCS-Theorie, Anwendungen;
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sind nach Abschluss der Modulveranstaltungen „Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2“ mit den naturwissenschaftlichen und materialtechnischen Grundlagen von bipolaren Bauelementen, Ionenleitern, elektrochemischen Zellen, dielektrischen Werkstoffen, magnetischen Werkstoffen und Supraleitern vertraut. Aufbauend auf diesem Grundlagenwissen ist es Ihnen möglich, technische Kennwerte von daraus abgeleiteten Bauelementen zu berechnen und zu bewerten. Ferner gewinnen die Studierenden einen Einblick in praktische Anwendungen dieser Bauelemente und sind in der Lage, diese Bauelemente in erste beispielhafte Anwendungsfälle zu integrieren und das Systemverhalten vorherzusagen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Teilnahme an Modul EMB1
<b>Literatur</b>	# B. Razavi, „Design of Analog CMOS Integrated Circuits“, McGraw-Hill, ISBN 0071188150 # U. Tietze, C. Schenk, E. Gramm, „Halbleiter –Schaltungstechnik“, Springer, ISBN 3540428496 (ein Teil des Stoffumfanges wird abgedeckt)
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Rainer Waser
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3

- Schwerpunktgebiet Informations- und ...
- Wahlpflichtmodule Informations- und ...
- + Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2 (6010728)

<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Klausur Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 2 (601072801)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Kleingruppenübung Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 2	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	0
Vorlesung und Übung Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 2	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3



- Schwerpunktgebiet Informations- und ...
- Wahlpflichtmodule Informations- und ...
- + Kommunikationsnetze (6011239)

<b>Modultitel</b>	Kommunikationsnetze (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011239
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2008
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Kerninhalte des Kurses sind: # ISO/OSI Schichtenmodell # Verbindungs- und paketvermittelnde Netzwerke: Prinzipien und Vergleich # Techniken in der Sicherungsschicht, inklusive automatische Wiederholungsanfrage-Schemata (ARQ), Prinzipien des HDLC # Medienzugriffsprotokolltechniken, insbesondere ALOHA, S-ALOHA, CSMA-Varianten, Kollisionsauflösungsmechanismen. Prinzipien des Ethernets (IEEE 802.3) # Internet Protokoll (IP): Adressierung und Netzwerkadressübersetzung # Grundlagen von Routingalgorithmen und Routingprotokolle: Link-State-Routing (Dijkstras Algorithmus), Distanzvektorrouting (Bellman-Ford Algorithmus), Routing im Internet # Bridging und Switching # Transmission Control Protocol (TCP)
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, # Verstehen die Grundprinzipien des Internets und insbesondere das Konzept der „Internetworking“ # gegenwärtige technische Entwicklungen und Fortschritte auf dem Gebiet der Kommunikationstechnologie zu kennen, # verteilte Kommunikationsnetzwerke zu analysieren und deren Hauptgestaltungskomponenten zu identifizieren, # grundlegende Eigenschaften und Leistungsindikatoren gängiger Medienzugriffs-, Netzwerk- und Applikationsprotokolle zu erklären und sie in den Systemkontext von Kommunikationsnetzwerken einzuordnen, # die Eignung technischer Lösungen für vorgegebene Kommunikationsaufgaben zu bewerten, # ein allgemeines Verständnis für den schichtenbasierten historischen Kontext dieser Entwicklung zu besitzen. Folgende nicht fachbezogene Kompetenzen werden durch das Modul erworben: # ein Verständnis für die Komplexität von Multikomponenten- Systemen, # die Kenntnis über eine allgemeine Terminologie zur Beschreibung umfangreicher technischer Systeme, # die Fähigkeit, Kernfragen der Verfügbarkeit und Effizienz technischer Systeme zu analysieren und Metriken zur Qualität ihrer Lösungen zu entwickeln, # die Fähigkeit, schichtenbasierte Systemmodelle auf Basis vorgegebener Schemata entwickeln zu können.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# Martin Bossert, Markus Breitbach: Digitale Netze - Funktionsgruppen digitaler Netze und Systembeispiele, B.G. Teubner 1999, # Jochen Seitz, Maik Debes, Michael Heubach: Digitale Sprach- und Datenkommunikation. Netze - Protokolle – Vermittlung, Hanser Verlag 2006 # Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks, Prentice Hall 1996, # Jean Walrand: Communication Networks, A first course, WCB/McGraw-Hill 1998, ISBN 0-256-17404-0 # F Halsall: Data communications, computer networks and open system - 1995 - Addison Wesley Longman Publishing Co., Inc. Redwood City, CA
<b>Sprache</b>	Deutsch/Englisch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr. Petri Mähönen

- Schwerpunktgebiet Informations- und ...
- Wahlpflichtmodule Informations- und ...
- + Kommunikationsnetze (6011239)

<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

### ● Prüfungsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Kommunikationsnetze (601123901)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

### ▲ Angebotsknoten

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Kommunikationsnetze	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

- Schwerpunktgebiet Informations- und ...
- Wahlpflichtmodule Informations- und ...
- + Theoretische Informationstechnik 1 (6011226)

<b>Modultitel</b>	Theoretische Informationstechnik 1 (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011226
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Stochastische Modellierung: Grundregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Zufallsvariable, Zufallsvektoren und Transformationen, n-dim. komplexe Normalverteilung, stochastische Modelle für Mobilfunkkanäle, stochastische Prozesse, lineare Systeme mit stochastischer Eingabestationäre stochastische Prozesse, Leistungsdichtespektrum, weißes Rauschen, Filterung von Rauschprozessen.; Elemente der Informationstheorie: Diskrete Modelle für Entropie und Transinformation, Kapazität, Quellenkodierung, Kanalkapazität und Fundamentalsatz der Kanalkodierung.
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, # die abstrakte Modellierung und analytische Behandlung von informationsverarbeitenden Prozessen grundlegend zu verstehen, # die Modellierung auf praktische Anwendungsprobleme zu übertragen und somit # informationsübertragende Prozesse sicher und eigenständig zu modellieren, zu analysieren und die Leistungsfähigkeit zu bewerten.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Grundgebiete der Informatik 4, Automaten, Sprachen, Komplexität sowie Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4 werden vorausgesetzt.
<b>Literatur</b>	# E. Biglieri, G. Taricco, Transmission and Reception with Multiple Antennas: Theoretical Foundations. now Publishers Inc., Hanover (MA), Delft, 2004. # S. Boyd, L. Vandenberghe, Convex Optimization. Cambridge University Press, Cambridge, 2004. # T.M. Cover, J.A. Thomas, Elements of Information Theory. Wiley, New York, 1991. # J.A. Gubner, Probability and Random Processes for Electrical and Computer Engineers. Cambridge University Press, Cambridge 2006. # D. MacKay, Information Theory, Inference and Learning Algorithms. Cambridge University Press, Cambridge, 2003. # Papoulis, S.U. Pillai, Probability, Random Variables and Stochastic Processes. Mc Graw Hill, Boston, 2002. # R.D. Yates, D.J. Goodman, Probability and Stochastic Processes. John Wiley, New York, 1999. # R.W. Yeung, A First Course in Information Theory. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2002.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Anke Schmeink
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120

- Schwerpunktgebiet Informations- und ...
- Wahlpflichtmodule Informations- und ...
- + Theoretische Informationstechnik 1 (6011226)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Theoretische Informationstechnik 1 (601122601)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Theoretische Informationstechnik 1	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Theoretische Informationstechnik 2 (6011243)

<b>Modultitel</b>	Theoretische Informationstechnik 2 (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011243
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2010
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Kontinuierliche Modelle Informationstheorie: differentielle Entropie und Transinformation, Gaußkanäle mit binärer und reeller Eingabe, bandbegrenzte Gaußkanäle, komplexe MIMO-Kanäle und ihre Kapazität unter CSI und Rayleigh Fading. Lineare Systeme und Anwendungen: Detektion und Kanalschätzung, Signalverarbeitung bei Antennenarrays, Analyse von CDMA; Optimierung und Algorithmen für schwere Probleme: Lineare Programmierung, Branch-and-Bound, Heuristiken für Kanaluweisung, Simulated Annealing und andere zufallsgesteuerte Verfahren. Optimierung, Elemente der Planung von Zellnetzen.
<b>Lernziele</b>	Die Zuhörer sind nach der Teilnahme in der Lage, # die Kapazitätsgrenzen allgemeiner Kommunikationskanäle zu berechnen, # mit fortgeschrittenen Modellen Kommunikationsprozesse zu optimieren, # die Grundlagen zum Verständnis aktueller Forschung im Bereich von Vektorkanälen und Mehrantennensystemen zu begreifen, eigenständig anzuwenden und weiterzuentwickeln.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Grundgebiete der Informatik 4, Automaten, Sprachen, Komplexität sowie Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# E. Biglieri, G. Taricco, Transmission and Reception with Multiple Antennas: Theoretical Foundations. now Publishers Inc., Hanover (MA), Delft, 2004. # S. Boyd, L. Vandenberghe, Convex Optimization. Cambridge University Press, Cambridge, 2004. # T.M. Cover, J.A. Thomas, Elements of Information Theory. Wiley, New York, 1991. # J.A. Gubner, Probability and Random Processes for Electrical and Computer Engineers. Cambridge University Press, Cambridge 2006. # D. MacKay, Information Theory, Inference and Learning Algorithms. Cambridge University Press, Cambridge, 2003. # Papoulis, S.U. Pillai, Probability, Random Variables and Stochastic Processes. Mc Graw Hill, Boston, 2002. # R.D. Yates, D.J. Goodman, Probability and Stochastic Processes. John Wiley, New York, 1999. #R.W. Yeung, A First Course in Information Theory. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2002.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Anke Schmeink
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120

+ Theoretische Informationstechnik 2 (6011243)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Theoretische Informationstechnik 2 (601124301)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Theoretische Informationstechnik 2	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Grundlagen Elektrischer Maschinen (6011244)

<b>Modultitel</b>	Grundlagen Elektrischer Maschinen (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011244
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2008
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor/Master
<b>Inhalt</b>	# Transformator: Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltbild, Spannungsgleichungen, Betriebsverhalten, Drehstromtransformator # Gleichstrommaschine: Aufbau und Wirkungsweise, Ankerwicklungen, induzierte Spannung, Drehmoment, Spannungsgleichung, Betriebsverhalten als Motor und Generator (Fremd-, Nebenschluss-, Permanent-, Reihenschluss-, Doppelschlusserregung), Kommutierung, Ankerrückwirkung # Drehfeldtheorie: Aufbau einer Drehstrommaschine, Wechseldurchflutung, Drehdurchflutung, Drehstromwicklung, Wicklungsfaktor, induzierte Spannung, Drehmoment, Drehfeldleistung # Asynchronmaschine: Ersatzschaltbild, Berechnung der Induktivität und Widerstände, Betriebsverhalten, Kreisdiagramm, technische Anforderungen, Käfigläufer, Stromverdrängungsläufer, Drehzahlstellung, Anlaufverhalten, Asynchrongenerator # Synchronmaschine: Ersatzschaltbild, Zeigerdiagramm, Turbo-/Schenkelgenerator, Leerlauf, Dauerkurzschluss, Inselbetrieb, Betrieb am starren Netz
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung # haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die elektromagnetische Umformung elektrischer Energie erworben; # kennen sie grundlegende Topologien von elektromagnetischen Kreisen, die zur Energieumwandlung geeignet sind und verstehen die physikalischen Effekte der Spannungsinduktion und können diese praktisch anwenden; # besitzen sie ein grundlegendes Verständnis des Aufbaus, der Wirkungsweise und des stationären Betriebsverhaltens elektrischer Maschinen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	# H.O. Seinsch, Grundlagen elektrischer Maschinen, Teubner Studienskripten. # G.R. Slemaon, Electrical Machines and Drives, Addison- Wesley. Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegebene
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Dr. h. c. dr hab. Kay Hameyer
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120

+ Grundlagen Elektrischer Maschinen (6011244)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Grundlagen Elektrischer Maschinen (601124401)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Grundlagen Elektrischer Maschinen	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3



+ Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen (6011245)

<b>Modultitel</b>	Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011245
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	In der Vorlesung und Übung werden die in den Mittel- und Hochspannungsnetzen eingesetzten Schaltgeräte und Schaltanlagen sowie deren Bauweise und Verwendung im Netz umfassend behandelt. Aktuelle Betriebserfahrungen mit innovativer Anlagentechnik und Beiträge von externen Referenten ergänzen die Vorlesung um praxisrelevante Aspekte. Betrachtete Betriebsmittel: # SF6-Hochleistungsschalter # Vakuumschalter # Hochspannungs-Hochleistungs-Sicherungen # Energiekabel und Freileitungen # Leistungstransformatoren # Hochspannungsgleichstromübertragung # Hoch- / Mittelspannungsschaltanlagen
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden einen Überblick über den Aufbau und die Funktionsweise von Komponenten und Anlagen der Energieübertragung und -verteilung erworben. Sie können den Aufbau von elektrischen Netzen der verschiedenen Spannungsebenen erläutern und die jeweils verwendeten Komponenten benennen. Die Studierenden sind in der Lage, unterschiedliche Typen von SF6-Hochleistungsschaltern zu benennen und deren Funktionsweise beim Unterbrechen von Strömen zu beschreiben. Sie kennen die technisch sinnvollen Einsatzbereiche von SF6-Hochleistungsschaltern und können diese von Einsatzbereichen von Vakuumschaltern unterscheiden. Die Studierenden können den Aufbau und die Funktion der Bauteile und Baugruppen von Vakuumschaltern an einem Schaltermuster erläutern. Sie sind in der Lage, die physikalischen Vorgänge im Vakuumschalter beim Abschalten eines Kurzschlussstromes qualitativ zu beschreiben. Die Studierenden können Typen von Hochspannungshochleistungsicherungen benennen und deren charakteristische Unterschiede und Einsatzzwecke erläutern. Sie sind in der Lage, den Aufbau und den Zweck der Sicherungsbauweise anhand von Sicherungsmustern zu beschreiben. Die Studierenden können erläutern, wie sich eine Sicherung beim Abschalten von Überlastströmen und Kurzschlussströmen verhält und warum es zum strombegrenzenden Abschalten kommt. Die Studierenden können Kabel und Freileitungen als Komponenten zur Übertragung und Verteilung elektrischer Energie benennen und kennen deren spezifische technische Vor- und Nachteile beim Einsatz in der Nieder-, Mittel- und Hochspannung. Sie können anhand eines Energiekabelmusters den Aufbau sowie die Funktion der einzelnen Schichten benennen. Sie sind in der Lage, den Aufbau eines Leiters für Freileitungen anhand eines Musters zu erläutern und die Verwendung der Materialien Aluminium und Stahl zu begründen. Den Zweck, das physikalische Prinzip und den Aufbau von Leistungstransformatoren können die Studierenden wiedergeben. Sie sind in der Lage, den Aufbau des Aktivteils schematisch zu skizzieren und den Aufbau sowie die Anordnung der einzelnen Baugruppen zu beschreiben und zu begründen. Die Studierenden kennen die Eckwerte (Spannungsebenen, Umrichterprinzipien, Ströme, Leitungsführung) der heute verfügbaren Technologien zur Hochspannungsgleichstromübertragung. Sie können Vor- und Nachteile der Technologie im Vergleich zur Drehstromtechnik benennen und begründen. Die Studierenden kennen wesentliche Schaltungskonzepte von Hoch- und Mittelspannungsschaltanlagen und können diese skizzieren und deren Vor- und Nachteile sowie Einsatzbereiche benennen. Sie können anhand von Querschnittsskizzen von gasisolierten Mittelspannungsschaltanlagen die Bauteile und deren Funktion benennen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	# Klaus Heuck, Klaus-Dieter Dettmann; Detlef Schulz, Elektrische Energieversorgung / Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis, Vieweg+Teubner Verlag, 2007. # M. Beyer, W. Beck, K. Möller, W. Zaengl, Hochspannungstechnik, Springer # A. Küchler,

+ Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen (6011245)

	Hochspannungstechnik, Springer # Gremmel, Hennig (Hrsg.): Schaltanlagen ABB Calor Emag, Taschenbuch.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Armin Schnettler Dr.-Ing. Ralf Puffer
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90 oder 30
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen (601124501)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ VLSI-Schaltungen und -Architekturen (6011246)

<b>Modultitel</b>	VLSI-Schaltungen und -Architekturen (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011246
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2010
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	# Einführung, Chronologie und Motivation: Moore's Law, Joy's Law, und ITRS Roadmap, System- und Deep Sub-micron-Herausforderungen, Implementierungsalternativen. # CMOS-Grundlagen und digitale CMOS-Schaltungen: MOS-Transistor-Eigenschaften und Parasitics. # CMOS-Schaltungstechniken: statische, dynamische und Verlustleistungseigenschaften, Grundzüge der quantitativen Optimierung. # Einführung in Speicher- und Mikroprozessorarchitekturen
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Eigenschaften und Implikationen moderner nanoskaliger CMOS-Technologien, elementare Logik- und Arithmetikschaltungen und die Prinzipien zur Konzeption von Architekturblöcken durch quantitative Optimierung im Entwurfsraum. Sie können grundlegende Speicher- und Mikroprozessorarchitekturen unterscheiden und die Alternativen mittels quantitativer Kriterien bewerten.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Elektrotechnik
<b>Literatur</b>	# „Fundamentals of Modern VLSI Design“, Y. Taur, T.H. Ning, Cambridge University Press, # “VLSI Digital Signal Processing Systems: Design and Implementation”, K.K. Parhi, John Wiley and Sons Inc. # “System Integration”, K. Hoffmann, John Wiley and Sons Inc. # “CMOS VLSI Design: A Circuits and systems Perspective”, N.H.E. Weste, D. Harris, Pearson/Addison-Wesley # “Digital Integrated Circuits”, J.M. Rabaey, Prentice Hall # “Computer Arithmetic: Algorithms and Hardware Designs”, B. Parhami, Oxford University Press
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	mündlich Prüfung (20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Tobias Gemmeke
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90 oder 20
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung VLSI-Schaltungen und - Architekturen (601124601)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung VLSI- Schaltungen und -Architekturen	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Grundlagen der Hochfrequenzsystemtechnik (6011247)

<b>Modultitel</b>	Grundlagen der Hochfrequenzsystemtechnik (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011247
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2017
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Die Veranstaltung wendet sich nicht nur an Studenten der Vertiefungsrichtungen Informations- und Kommunikationstechnik und Mikro- und Nanoelektronik, sondern bietet Studierenden aller Vertiefungsrichtungen einen Einblick in die Anwendung von Funksystemen. Modulation: SNR vers. Eb/N0, Äquivalente Rauschbandbreite, analoge Verfahren: FM, AM, digitale Verfahren ASK, FSK, PSK, MSK und QAM, Intersymbolinterferenz, Impulsformung, unerwünschte Aussendungen, Grundlagen: Frequenzumsetzung, Anpassung, Verstärkung, Rauschen, Friis'sche Formel, Empfindlichkeit, Nichtlinearitäten: Kompression, Blocking, Intermodulation, Kaskadierte Interzept-Punkte, Pegelplan für kaskadierte HF-Zweitore, Eingangsbezogene Darstellung für integrierte Schaltungen, Kombination beider Ansätze für teilintegrierte System; HF-Komponenten: Keramikfilter, SAW-Filter, Antennenbauformen, HF-Schalter, Oszillatoren, rauscharme Verstärker, Mischer, ##-Wandler, Grundlegende Empfängerkonzepte: Heterodyn-, Homodyn- und Low-IF-Empfänger, Polyphasenfilter, Spektrumsanalyse: Funktionsgruppen eines Spektrumsanalysators, Grundlegende Senderkonzepte: FM- und AM-modulierte Systeme, Sender für konstante Einhüllende: PLL-basierte Modulatoren, Sender für nicht-konstante Einhüllende: Heterodyn-Transmitter, Direktmodulator, Polar-Transmitter; Funkssysteme: Umsetzung der Anforderungen in Blockanforderungen, mögliche Architekturen und Architekturauswahl. Beispiele: Mobilfunk/GSM, Smart Metering/ZigBee, Medizintechnik/ Bluetooth Low Energy Serielle Datenübertragung: Optische Übertragung, Takt- und Daten-Rückgewinnung HF-Sensoren: FMCW-Radar. Füllstand, Feuchte, etc., industrielle Anwendungen: RFID, Lokalisierung
<b>Lernziele</b>	Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse der Hochfrequenzsystemtechnik vermittelt. Die Studierenden erhalten ein Verständnis für die unterschiedlichen Empfänger- und Sender-Architekturen auf Blockschaltebene und deren Auswirkung auf die relevanten Systemkenngrößen. Die Studierenden sind nach dem Besuch der Veranstaltung in der Lage, # Blockschaltebilder von Hochfrequenzsystem zu analysieren und deren Eigenschaften im Bezug auf verschiedene Anwendungen zu bewerten, # die Randbedingungen für den Einsatz von HF-Systemen in Funksystemen und/oder industriellen Anwendungen zu verstehen, # die grundlegende Funktion eines Funksystems bzw. eines HF-Sensors oder eines HF-Messgerätes zu verstehen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	# „Design of Analog CMOS Integrated Circuits“ B. Razavi, McGraw Hill, ISBN 0071188150 # “RF Microelectronics” B. Razavi, Prentice Hall, ISBN: “138875715 # ”The Design of CMOS Radio-frequency Integrated Circuits”, T. H. Lee, Cambridge University Press, ISBN: 0521630614
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Stefan Heinen

Wahlmodule

+ Grundlagen der Hochfrequenzsystemtechnik (6011247)

<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90 oder 30
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Grundlagen der Hochfrequenzsystemtechnik (601124701)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Grundlagen der Hochfrequenzsystemtechnik	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Sensoren (6011248)

<b>Modultitel</b>	Sensoren (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011248
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2010
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor/Master
<b>Inhalt</b>	# Funktionsweisen und Applikationen der relevanten Sensorklassen; # Temperatursensoren, # Kraft- und Drucksensoren, # Magnetfeldsensoren, # Optische Sensoren, # Chemische Sensoren;
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, # die naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen verschiedener Sensorsysteme zu verstehen # das erlernte Grundwissen zum Design von Sensoren einzusetzen, die sowohl im industriellen Bereich als auch im Haushalt oder bei der KFZ-Technik verwendet werden, # Sensorsysteme bezüglich ihrer technischen Kenndaten zu bewerten und für geforderte Anwendungsfälle zu optimieren.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	# Skript zur Vorlesung Sensoren und Sensormesstechnik 1, Sekr. IWE 2, WSH 24A010 # Sensoren, H.Schaumburg, B.G. Teubner Verlag # Sensoranwendungen, H.Schaumburg, B.G. Teubner Verlag # Sensortechnik, H.-R. Tränkler, E.Obermeier (Hrsg.), Springer Verlag # Mikrosensorik, Thomas Elbel, Vieweg- Verlag # Sensors, W. Göpel, J. Hesse und J.N. Zemel, VCH Verlag # Sensoren, G. Schanz, Hüthig-Verlag # Halbleiter-Elektronik-Sensorik, W.Heywang, Springer-Verlag # Halbleiter-Schaltungstechnik, U. Tietze u. Ch. Schenk, Springer Verlag # H. Xiao, "Introduction to Semiconductor Manufacturing Technology", Prentice Hall
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Rainer Waser
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Sensoren (601124801)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Sensoren	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3



+ Herstellungsprozesse für siliziumbasierte Mikrosysteme (6011249)

<b>Modultitel</b>	Herstellungsprozesse für siliziumbasierte Mikrosysteme (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011249
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2008
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Reinraumtechnik, Vakuumtechnik, Fertigungsgeräte, CMOS-Prozess, Silizium als Werkstoff in der Mikrosystemtechnik, Lithographie, Schichtherstellung, Oberflächen- und Volumenmikromechanik, Ligaverfahren, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung in der Lage: # die Bedeutung von Silizium als Werkstoff in der Mikrosystemtechnik zu verstehen # den Aufbau und die Funktionsweise eines Reinraums zu beschreiben # die Herstellungsprozesse siliziumbasierter Mikrosysteme zu verstehen und zu erklären # den Aufbau und die Funktionsweise der zur Herstellung benötigten Maschinen und Geräte zu beschreiben # die Prozesse der Aufbau- und Verbindungstechnik zu verstehen und die benötigten Maschinen und Geräte zu erklären.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	# S. Büttgenbach, „Mikromechanik“, Teubner Studienbücher # M. Elwenspoek, „Silicon Micromachining“, Cam-bridge Univ. Pr. # Heuberger, „Mikromechanik“, Springer-Verlag # M. Madou, „Fundamentals of Microfabrications“, CRC Press # W. Menz, P. Bley, „Mikrosystemtechnik für Ingenieure“, VCH-Verlagsgesellschaft # G. Schumicki, „Prozesstechnologie“, Springer-Verlag # S. M. Sze, „VLSI Technology“, Mac Graw Hill # S. M. Sze, „Physiks of Semiconductor Devices“, John Wiley & Sons # H. Xiao, "Introduction to Semiconductor Manufacturing Technology", Prentice Hall
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Wilfried Mokwa
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90 oder 30
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

+ Herstellungsprozesse für siliziumbasierte Mikrosysteme (6011249)

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Herstellungsprozesse für siliziumbasierte Mikrosysteme (601124901)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Herstellungsprozesse für siliziumbasierte Mikrosysteme	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Grundlagen des Compilerbaus (6011251)

<b>Modultitel</b>	Grundlagen des Compilerbaus (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011251
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2017
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	# Lexikalische Analyse, # Syntaxanalyse, # Semantische Analyse, # Symboltabellen, # Zwischencode-Formate, # Kontrollflussanalyse, # Zwischencode-Optimierung, # Codeselektion # Laufzeitumgebung und Speicherverwaltung
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, ein Compiler-Frontend für eine gegebene Sprache mit Hilfe von Werkzeugen wie lex und yacc zu entwerfen, sowie einen Codegenerator für einen gegebenen Prozessorbefehlssatz zu erstellen. Die Studierenden erwerben in der Lehrveranstaltung ein grundlegendes Verständnis des allg.Compilerbaus, der Verarbeitung formaler Sprachen und der Generierung von Assembler-Codes
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Grundgebiete der Informatik 1 (GDIN1)
<b>Literatur</b>	# Alfred V. Aho, Monica S. Lam, Ravi Sethi, Jeffrey D. Ullman: Compilers. Principles, Techniques, and Tools, Addison Wesley, 2006 # Steven S. Muchnick: Advanced Compiler Design and Implementation, Morgan Kaufmann, 1997
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	mündliche Prüfung (30 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Rainer Leupers
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	30
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Grundlagen des Compilerbaus (601125101)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Grundlagen des Compilerbaus	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Informationsübertragung (6011252)

<b>Modultitel</b>	Informationsübertragung (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011252
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2013
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Verfahren der Binärübertragung: Korrelationsempfänger für AWGN-Kanäle; Interferenz; Nyquist-Kriterium; Binärübertragung mit Tiefpasssignalen (unipolar und bipolar); Mehrpegel-Übertragung; Übertragung mit orthogonalen Trägersignalen; Leitungscodierung; Kanalverzerrung; Binärübertragung mit Bandpasssignalen; Demodulation, Empfang im Tiefpassbereich; kohärenter und inkohärenter Empfang; Rice-Verteilung und Rayleigh-Verteilung; Quadraturverfahren; Synchronisation; Störverhalten Analoge Übertragungsverfahren: Pulsamplitudenmodulation; Amplitudenmodulation; Winkelmodulation; Empfang und Störverhalten Multiplexverfahren: Zeitmultiplex; Frequenzmultiplex; Codemultiplex: Direct Sequence CDMA, Codefolgen für synchronen und asynchronen Empfang, Frequency Hopping, Empfängerkonzepte (Rake, MUD); Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM); Diversity, MIMO, Space-Time-Codes Grenzen der Übertragung: Diskrete und kontinuierliche Nachrichtenquellen; Umwandlung durch Pulsmodulation (PCM), Einfluss auf Störverhalten; Rate Distortion Funktion, Kanalkapazität und Shannongrenze; Bandbreiteneffizienz; Verfahren mit Bandbreitendeckung; Interaktion und Kombination Quellencodierung, Kanalcodierung und Modulation
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, # grundlegend die Rolle von Trägersignalen bei der analogen und digitalen Übertragung, sowie Empfängerkonzepte zu deren optimaler Detektion und Demodulation zu verstehen, # das Störverhalten von Kanälen auf die Empfangsqualität des jeweiligen Nutzsymbols abzubilden, # Methoden der Statistik auf die Optimierung von Komponenten der Kommunikationstechnik (z.B. Quantisierer, Empfänger) anzuwenden, # die grundlegende Funktionsweise der einzelnen Komponenten moderner Übertragungsverfahren in ihrem Zusammenspiel zu verstehen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Kenntnisse und Kompetenzen aus den Lehrveranstaltungen Grundgebiete der Elektrotechnik 3 – Signale und Systeme
<b>Literatur</b>	# Ohm/Lüke: Signalübertragung (12. Auflage 2014), Teil B (Kapitel 8-14), Springer-Verlag # Lindner: Informationsübertragung, Springer 1995 # Proakis: Digital Communications, McGraw-Hill # Proakis and Salehi: Communication Systems Engineering, Prentice-Hall
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Jens-Rainer Ohm
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90

+ Informationsübertragung (6011252)

<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Informationsübertragung (601125201)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Informationsübertragung	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

+ Einführung in die Akustik (6011253)

<b>Modultitel</b>	Einführung in die Akustik (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011253
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2013
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Einführung in die Grundlagen der Schallausbreitung und Schallfeldberechnung, akustische Mess- und Aufnahme- und Wiedergabetechnik, Anatomie und Physiologie des menschlichen Gehörs, Psychoakustik, 3D Sound
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis von Akustik in unterschiedlichen Bereichen entwickeln: # Die Akustik und deren Interaktion mit der menschlichen Wahrnehmung # Akustik in den Ingenieurwissenschaften (z.B. Elektrotechnik, Automobiltechnik, Bauwesen) # Akustik in der Messtechnik und der Audio- und Medientechnik
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	wird in der Vorlesung bekanntgegeben.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Michael Vorländer
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90 oder 30
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

+ Einführung in die Akustik (6011253)

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Einführung in die Akustik (601125301)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Einführung in die Akustik	6. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3



<b>Modultitel</b>	Einführung in die Medizintechnik (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6010727
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2010
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Einführung in die Anatomie und Physiologie: # Grundlagen der Elektrophysiologie, # Phasenübergänge an Grenzflächen, # Herz- und Kreislaufphysiologie, # Lungenphysiologie, # Physiologische Regelkreise (Blutdruck, Temperaturregelung). # Ausgewählte Kapitel der Elektromedizin: # Stromwirkung auf biologisches Gewebe, elektrische Sicherheit, # Bioimpedanz-Analyse, # optoelektronische Messtechnik, # Infrarot-Thermographie, # Lungenfunktionsdiagnostik, # Herzunterstützungssysteme, # Wärmetherapie, # Grundlagen und Therapie des Diabetes Mellitus.
<b>Lernziele</b>	# Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, die Grundprinzipien der Anatomie und der Physiologie des Menschen zu verstehen. # Die Studenten kennen die Wirkung von elektrischem Strom auf biologisches Gewebe und die grundlegenden Schutzmechanismen. # Die Studenten kennen die Grundlagen der Erfassung von Biopotentialen und der Bioimpedanzmesstechnik. # Durch intensive Schulung auf dem Gebiet der Elektromedizin erhalten die Studierenden Kenntnisse zur Entwicklung medizinischer Mess- und Gerätetechnik. # Darüber hinaus werden Fähigkeiten vermittelt, um Methoden der Regelungstechnik auf physiologische Regelkreise anzuwenden.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	-
<b>Literatur</b>	Hausaufgaben / Reading assignments # S. Leonhardt und M. Walter, "Medizintechnische Systeme", Springer Vieweg, Heidelberg, 2016. # S. Silbernagl und A. Despopoulos, „Taschenatlas der Physiologie“, 7. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart, 2007. Weitere Literatur / additional references: # J.G. Webster, 'Medical Instrumentation - Application and Design', 3rd ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 1998. # J. Malmivuo and R. Plonsey, 'Bioelectromagnetism', Oxford University Press, New York, NY, 1995. # R. Plonsey and R.C. Barr, 'Bioelectricity - a Quantitative Approach', 2nd ed., Plenum Press, New York, NY, 1991. # J. Keener and J. Snyder, 'Mathematical Physiology', Springer, New York, NY, 1998. # J. Enderle, S. Blanchard and J. Bronzino, 'Introduction to Biomedical Engineering', Academic Press, San Diego, 1999. # D. O. Cooney, 'Biomedical Engineering Principles', Marcel Dekker, Inc., New York, NY, 1976. # R.B. Northrop, 'Noninvasive Instrumentation and Measurement in Medical Diagnosis', CRC Press, Boca Raton, FL, 2002. # R.B. Northrop, 'Analysis and Application of Analog Electronic Circuits to Biomedical Instrumentation', CRC Press, Boca Raton, FL, 2004.
<b>Sprache</b>	Deutsch/Englisch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr. med. Dr.-Ing. Klaus Steffen Leonhardt
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3

Wahlmodule

- Wahlmodule aus den Wahlpflichtkatalogen ...
- + Einführung in die Medizintechnik (6010727)

<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90 oder 30
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur oder mündliche Prüfung Einführung in die Medizintechnik (601072701)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Einführung in die Medizintechnik	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

<b>Modultitel</b>	Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2 (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6010728
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Sommersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Halbleiter 3- bipolare Bauelemente: stromdurchflossener pn-Übergang (Shockley-Modell), Raumladungskapazität, Tunnel- und Zener-Diode, pin-Diode, Varaktor; Aufbau und Wirkungsweise von Bipolar-Transistoren, Herleitung der Kennliniengleichung (Ebers-Moll-Modell), Normal- und Inversbetrieb, Grundsaltungen und Kennlinienfelder, dynamisches Verhalten, messtechnische Bestimmung der Transistor-Parameter; Ionenleitende Werkstoffe: Feste Ionenleiter, flüssige Elektrolyte, elektrochemische Zellen, Batterien und Brennstoffzellen; Dielektrische Werkstoffe: Materie im elektrischen Gleichfeld, Polarisation im mikroskopischen Bild, elektrische Felder in Festkörpern, Dielektrika im Wechselfeld, Anwendungen: Isolatoren und Kondensatordielektrika, Wellen in Dielektrika, Anwendungen: Mikrowellenbauelemente und optische Komponenten; Nicht-lineare Dielektrika; Magnetische Werkstoffe: Atomare magnetische Momente, Typen des Magnetismus, magnetische Werkstoffe, Anwendungen geschlossener Magnetkreise, Grenzflächen, Entmagnetisierungstensor, Scherung der Hystereseurve, Anwendungen offener Magnetkreise, Form- und Kristallanisotropie; techn. Magnetwerkstoffe; Grundlagen des spinpolarisierten Transports; Supraleiter: Phasenübergang, krit. Temperatur, krit. Magnetfeld, Grundlagen der BCS-Theorie, Anwendungen;
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sind nach Abschluss der Modulveranstaltungen „Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2“ mit den naturwissenschaftlichen und materialtechnischen Grundlagen von bipolaren Bauelementen, Ionenleitern, elektrochemischen Zellen, dielektrischen Werkstoffen, magnetischen Werkstoffen und Supraleitern vertraut. Aufbauend auf diesem Grundlagenwissen ist es Ihnen möglich, technische Kennwerte von daraus abgeleiteten Bauelementen zu berechnen und zu bewerten. Ferner gewinnen die Studierenden einen Einblick in praktische Anwendungen dieser Bauelemente und sind in der Lage, diese Bauelemente in erste beispielhafte Anwendungsfälle zu integrieren und das Systemverhalten vorherzusagen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Teilnahme an Modul EMB1
<b>Literatur</b>	# B. Razavi, „Design of Analog CMOS Integrated Circuits“, McGraw-Hill, ISBN 0071188150 # U. Tietze, C. Schenk, E. Gramm, „Halbleiter –Schaltungstechnik“, Springer, ISBN 3540428496 (ein Teil des Stoffumfanges wird abgedeckt)
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Rainer Waser
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3

Wahlmodule

- Wahlmodule aus den Wahlpflichtkatalogen ...
- + Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2 (6010728)

<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Klausur Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 2 (601072801)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Kleingruppenübung Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 2	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	0
Vorlesung und Übung Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 2	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

<b>Modultitel</b>	Biomedical Imaging (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011065
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Master
<b>Inhalt</b>	# Einführung in die Medizinische Bildgebung # Planar Röntgenbildgebung: Systemübersicht, Komponenten (Röntgenröhre, Flachdetektor, C-Arm), Bildaufnahme und Korrektur # Computertomographie: Systemübersicht, Komponenten optimiert für CT (Röntgenröhre, Generator, Detektor, CT-Gantry, Rekonstruktor), Bildaufnahme und Rekonstruktion # Magnetresonanztomographie: MR-Scanner, Physikalische Grundlagen, Kernspin, Komponenten, Bildsequenzen und Auswertung # Bildgebendes Verfahren der Nuklearmedizin (SPECT / PET): Kernphysikalische Grundlagen, Radioaktiver Zerfall, Kontrastmittel, Detektoren, SPECT, PET, PET-CT, PET-MR, Strahlentherapie # Ultraschall: Physikalische Grundlagen (Auflösung, Betriebsmode), Doppler Ultraschall, 3D Ultraschall # Klinische Anwendung, Grenzen und Trends in der medizinischen Bildgebung
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen physikalischen Grundlagen und Techniken im Bereich der medizinischen Bildgebungsverfahren. Wichtige Parameter für die Bildqualität und deren mathematische Beschreibung sind bekannt. Die Studierenden können die erlernten Zusammenhänge zwischen diesen Parametern und den Eigenschaften von Systemkomponenten, in den unterschiedlichen Bildmodalitäten, für die Bewertung von Bildgebenden Systemen anwenden. Die Studierenden haben erste grundlegende Kenntnisse über die praktischen Vor-, Nachteile und Beschränkungen der verschiedenen Bildgebungsmodalitäten und können Entscheidungen über den praxisgerechten Einsatz treffen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Inhalte eines einschlägigen zu einem ersten berufsqualifizierenden Abschluss führenden Studiengangs
<b>Literatur</b>	# O. Dössel, Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer 2000. # Oppelt (Ed.): Imaging Systems for Medical Diagnostics, Publicis Corporate Publishing, Erlangen, 2005. # T. Buzug: Einführung in die Computer-Tomographie, Springer, 2004 .
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	oral examination (30min) or written examination (90min)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessorin Dr.-Ing. Dorit Merhof
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90 or 30
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120

Wahlmodule

– Wahlmodule aus den Wahlpflichtkatalogen ...  
+ Biomedical Imaging (6011065)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Biomedical Imaging (601106501)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Lecture and Exercise Biomedical Imaging	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

<b>Modultitel</b>	Theoretische Informationstechnik 1 (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011226
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Stochastische Modellierung: Grundregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Zufallsvariable, Zufallsvektoren und Transformationen, n-dim. komplexe Normalverteilung, stochastische Modelle für Mobilfunkkanäle, stochastische Prozesse, lineare Systeme mit stochastischer Eingabestationäre stochastische Prozesse, Leistungsdichtespektrum, weißes Rauschen, Filterung von Rauschprozessen.; Elemente der Informationstheorie: Diskrete Modelle für Entropie und Transinformation, Kapazität, Quellenkodierung, Kanalkapazität und Fundamentalsatz der Kanalkodierung.
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, # die abstrakte Modellierung und analytische Behandlung von informationsverarbeitenden Prozessen grundlegend zu verstehen, # die Modellierung auf praktische Anwendungsprobleme zu übertragen und somit # informationsübertragende Prozesse sicher und eigenständig zu modellieren, zu analysieren und die Leistungsfähigkeit zu bewerten.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangsspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Grundgebiete der Informatik 4, Automaten, Sprachen, Komplexität sowie Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4 werden vorausgesetzt.
<b>Literatur</b>	# E. Biglieri, G. Taricco, Transmission and Reception with Multiple Antennas: Theoretical Foundations. now Publishers Inc., Hanover (MA), Delft, 2004. # S. Boyd, L. Vandenberghe, Convex Optimization. Cambridge University Press, Cambridge, 2004. # T.M. Cover, J.A. Thomas, Elements of Information Theory. Wiley, New York, 1991. # J.A. Gubner, Probability and Random Processes for Electrical and Computer Engineers. Cambridge University Press, Cambridge 2006. # D. MacKay, Information Theory, Inference and Learning Algorithms. Cambridge University Press, Cambridge, 2003. # Papoulis, S.U. Pillai, Probability, Random Variables and Stochastic Processes. Mc Graw Hill, Boston, 2002. # R.D. Yates, D.J. Goodman, Probability and Stochastic Processes. John Wiley, New York, 1999. # R.W. Yeung, A First Course in Information Theory. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2002.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Anke Schmeink
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120

Wahlmodule

- Wahlmodule aus den Wahlpflichtkatalogen ...
- + Theoretische Informationstechnik 1 (6011226)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Theoretische Informationstechnik 1 (601122601)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Theoretische Informationstechnik 1	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3



<b>Modultitel</b>	Elektrizitätsversorgungssysteme (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011232
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Das Modul Elektrizitätsversorgungssysteme gibt den Studenten einen Einblick in den Aufbau der Elektrizitätsversorgung. Hierbei werden folgende Schwerpunkte behandelt: # Stationäre Analyse symmetrischer Systeme # Transformatoren inkl. Sternpunktbehandlung # Freileitungen und Kabel # Generatoren und Verbraucher # Lastflussberechnung # Kurzschlussstromberechnung (symmetrisch) # Ersatznetzberechnung
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Elektrizitätsversorgungssysteme sind die Studierenden in der Lage, die zentralen Elemente, Charakteristika und den Aufbau des Elektrizitätsversorgungssystems in den drei Kategorien Erzeugung, Übertragung und Verteilung zu analysieren und zu verstehen. Sie sind in der Lage, selbständig mathematische Ersatzmodelle zur Beschreibung von Elektrizitätsversorgungssystemen im stationären und symmetrischen Zustand zu entwickeln und auf diese Modelle Verfahren zur Lastfluss-, Ersatznetz- und symmetrischen Kurzschlussberechnung anzuwenden. Hierzu greifen Sie auf in der Vorlesung erworbene Kenntnisse über Systemkomponenten wie Transformatoren, Leitungen, Generatoren und Verbraucher zurück.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Schaltungstechnik 1 sowie Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# Hütte, Taschenbuch der Technik, Elektrische Energietechnik Band 3 (Netze), Springer Verlag # Happoldt, H.; Oeding, D. Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag # Heuck, K.; Dettmann K.-D.; Schulz, D. Elektrische Energieversorgung – Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis, Vieweg & Sohn Verlag # Herold, G. Elektrische Energieversorgung I – Drehstrom – Leistung - Wirtschaftlichkeit J., Schlembach Fachverlag # Herold, G. Elektrische Energieversorgung II – Parameter elektrischer Stromkreise, Freileitungen und Kabel, Transformatoren, J. Schlembach Fachverlag # Herold, G. Elektrische Energieversorgung III – Drehstrommaschinen, Sternpunktbehandlung, Kurzschlussströme, J. Schlembach Fachverlag # Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme – Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie, Springer-Verlag # Hosemann, G. Elektrische Energietechnik - Band 3: Netze Berlin: Springer Verlag
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Albert Moser
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90

<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Elektrizitätsversorgungssysteme (601123201)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Elektrizitätsversorgungssysteme	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

<b>Modultitel</b>	Komponenten und Anlagen der Elektrizitätsversorgung (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011234
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	# Kraftwerke # Übertragungseinrichtungen (Leitungen, Schaltanlagen) # Energiewandler (Generatoren, Motoren, Transformatoren). # Grundlagen der Erzeugung elektrischer Energie aus regenerativen Quellen (Wasser- und Windkraft) # Grundlagen der Thermodynamik zur Beurteilung von Kraftwerkstypen (Kern-, Kohle- und Gas- bzw. Gas- und Dampfkraftwerken) # Die Komponenten und Anlagen der Elektrischen Energieversorgung werden grundlegend betrachtet und ihre Funktion und Interaktion bewertet. Es wird die gesamte Prozesskette von der Erzeugung über die Übertragung und Verteilung bis hin zur Anwendung abgeleitet.
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung in der Lage, # den Aufbau und die Wirkungsweise von Anlagen der Energieversorgung sowie deren Bedeutung und Funktion im Gesamtsystem zu verstehen und zu analysieren, # Problemstellungen bei der Beherrschung hoher elektrischer Feldstärken bei Durchführungen zu analysieren sowie grundlegende Lösungsansätze bei der Konzeption von Durchführungen anzuwenden, # die physikalischen Zusammenhänge von Durchschlagsmechanismen in Gasen zu verstehen sowie deren Bedeutung für den realen Betrieb von elektrischen Anlagen zu kennen, # den grundsätzlichen Aufbau und die charakteristischen Eigenschaften von Kabeln und Freileitungen zu kennen sowie deren stationäres und transientes Verhalten im System zu analysieren und zu bewerten, # Aufbau, Funktionsweise und Anwendungsbereiche von Schaltgeräten und Messeinrichtungen zu kennen, # Verfahren zur Erzeugung hoher Prüfspannungen (Wechsel- und Stoßspannung) zu kennen und deren grundlegende Dimensionierungsvorschriften anzuwenden, # den Aufbau, die Funktion und die Einsatzbereiche von Transformatoren zu verstehen # den Aufbau und die Funktion von Drehstrommaschinen zu verstehen und die wichtigsten Kenngrößen zu berechnen, # die unterschiedlichen Prinzipien von Wasserkraftwerken zu kennen und anhand von Kenndaten und hydrologischem Dargebot zu bewerten, # die Grundlagen der Windentstehung, die verschiedenen Bauformen von Windkraftanlagen und der eingesetzten Generatoren zu erklären sowie spezifische Kenngrößen zu berechnen, # die Grundlagen der Thermodynamik anzuwenden und damit thermische Kraftwerke und deren Prozesse zu analysieren.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Schaltungstechnik 1 sowie Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# R. Flossdorf, G. Hilgarth, Elektrische Energieverteilung, Teubner Studienskripten. # N.Mohan, Power Systems, MNPERE Minneapolis.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Dr. h. c. dr hab. Kay Hameyer
<b>ECTS Credits</b>	4

Wahlmodule

- Wahlmodule aus den Wahlpflichtkatalogen ...
- + Komponenten und Anlagen der Elektrizitätsversorgung (6011234)

<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Komponenten und Anlagen der Elektrizitätsversorgung (601123401)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Komponenten und Anlagen der Elektrizitätsversorgung	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

<b>Modultitel</b>	Power Electronics - Fundamentals, Topologies and Analysis (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011235
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	<p>Die Veranstaltung befasst sich mit der Steuerung und der effizienten Umformung elektrischer Energie mit Hilfe leistungselektronischer Schalter. Anwendungsgebiete sind z. B. elektrische Antriebs- und Stromversorgungssysteme im Automobilbereich, verteilte Stromerzeugung mittels Windkraftanlagen, Sonnenenergie oder Brennstoffzellen, Batteriesysteme, industrielle Antriebe, induktive Erwärmung sowie Leistungsflussregelung im Energieerzeugermaßstab und Gleichstromübertragungssysteme. Die Vorlesung stellt zunächst Funktionsweisen und Topologien netzgeführter sowie selbstgeführter Stromrichter vor. Netzgeführte Stromrichter, welche mit der Frequenz des angeschlossenen Drehstrom- oder Wechselstromnetzes schalten, werden anhand wichtiger Anwendungen wie Umkehrstromrichter und Direktumrichter vorgestellt. Ein eigenes Kapitel ist den Netzurückwirkungen gewidmet. Selbstgeführte Stromrichter, wie Gleichstromsteller sowie strom- und spannungseinprägende Wechselrichter werden mit besonderem Fokus auf verschiedenen Steuer- und Regelverfahren, wie z. B. Stromregelung und Pulsdauermodulationsverfahren, betrachtet. Ein Skript ist erhältlich.</p>
<b>Lernziele</b>	<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, # die Grundlagen der Umformung elektrischer Energie durch Halbleiterschalter zu verstehen, # grundlegende Umrichtertopologien zu identifizieren und deren Funktionsweise zu verstehen, # die Grundgleichungen zur Beschreibung leistungselektronischer Umrichter zu verstehen und diese selbstständig anzuwenden, # die Problematik der Netzurückwirkungen von verschiedenen Umrichtertopologien in Form von Oberwellen mathematisch zu bestimmen und physikalisch zu interpretieren, # modifizierte Umrichtertopologien selbstständig zu verstehen und mathematisch zu beschreiben, # fundamentale Steuerverfahren zur Erzeugung von AC und DC Systemen mittels geeigneter Umrichtertopologien zu verstehen</p>
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Schaltungstechnik 1, Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# Mohan, Undeland, Robins, Power Electronics, John Wiley and Sons
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr. ir. Dr. h. c. Rik W. De Doncker
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120

Wahlmodule

- Wahlmodule aus den Wahlpflichtkatalogen ...
- + Power Electronics - Fundamentals, Topologies and Analysis ...

<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Power Electronics - FTA (601123501)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Power Electronics - FTA	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

<b>Modultitel</b>	Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011236
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Das Modul bietet einen Einblick in Methoden der Netzplanung und des operativen Systembetriebs. Hierbei werden folgende Schwerpunkte behandelt: # Aufbau und Struktur der Elektrizitätsversorgung # Wirtschaftlichkeitsberechnung von Kraftwerken und elektrischen Netzen # Versorgungszuverlässigkeit # Engpassbehebung # Leistungs-Frequenzregelung # Spannungsblindleistungsoptimierung # Spannungshaltung in Verteilnetzen # Einführung in die Erdgasversorgung # Gasflussrechnung
<b>Lernziele</b>	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Kosten von Komponenten der Energieversorgung durch Methoden der Annuitäts- und Kapitalwertrechnung zu ermitteln und die Zuverlässigkeit elektrischer Netze mittels Kombinationsverfahren und Abbildung von Markoff-Prozessen zu berechnen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, netzbetriebliche Fragestellungen, wie Regelkonzepte für eine Leistungs-Frequenzregelung zu beantworten. Ebenso sind nach erfolgreicher Teilnahme die Studierenden in der Lage, die zielgerichtete Steuerung von Leistungsflüssen durch Eingriffe des Netzbetreibers sowie Analogien zwischen Strom- und Gasnetzen zu verstehen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Schaltungstechnik 1, Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# Happolt-Oeding, Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag; # Cerbe, Grundlagen der Gastechnik, Hanser Verlag
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Albert Moser
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

– Wahlmodule aus den Wahlpflichtkatalogen ...

+ Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen ...

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen (601123601)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3



<b>Modultitel</b>	Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011237
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Grundlagen der Technologie mikro- und nanoelektronischer integrierter Schaltungen, bipolare Schaltungen, CMOS Schaltungen: Waferfertigung, Grundlagen und Varianten der Photolithographie, Ätzverfahren, Dotierung durch Diffusion und Ionenimplantation, Metallisierung, Interconnect-Technologie, Gesamtprozess anhand eines CMOS-Inverters; Entwurf von elementaren analogen und digitalen Grundschaltungen, geometrische und elektrische Entwurfskriterien, rechnergestützter Entwurf (CAD), Kostenkriterien und quantitative Architektur- und Schaltungsoptimierung, Grundlagen der Mikrosystemtechnik.
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, # moderne Technologien und Abläufe zur Herstellung integrierter Schaltungen zu verstehen, # die verschiedenen Entwurfsstile und –methoden integrierter Systeme zu verstehen und deren Wechselwirkungen zu begreifen, # exemplarische digitale und analoge Grundschaltungen zu konzipieren, zu optimieren, zu bewerten und zu verifizieren, # die elementaren Grundlagen der Mikrosystemtechnik zu beherrschen, # diverse Technologievarianten im Bereich der Mikrosystemtechnik, der Leistungselektronik und der Photovoltaik adäquat einzusetzen.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Schaltungstechnik 1, Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# Y. Taur, „Fundamentals of Modern VLSI Design“, Cambridge # K. Hoffman, “System Integration”, Wiley # J.M. Rabaey, “Digital Integrated Circuits”, Prentice Hall
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Stefan Heinen
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

- Wahlmodule aus den Wahlpflichtkatalogen ...
- + Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme (6011237)

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme (601123701)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

<b>Modultitel</b>	Kommunikationstechnik (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011238
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2009
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Quellen und Kanäle: Entropie und Kanalkapazität – einfache Kanalmodelle Binärkanal, Gauß-Kanal, Gauß-Fading Kanal Quellencodierung: Diskrete und kontinuierliche Nachrichtenquellen – Rate Distortion Funktion – Entropiecodierung – Quantisierung und Kompandierung – Prädiktive Codierung – Transformationscodierung Kanalcodierung: Blockcodes – Faltungscodes – Algorithmen zur Decodierung Binärübertragung mit Tiefpasssignalen: Nyquist-Kriterium – Matched Filter – Entzerrung – Störverhalten und Bitfehlerwahrscheinlichkeiten Binärübertragung mit Bandpasssignalen: Basisbandmodell – Modulationsarten: Amplitude Shift Keying (ASK), Phase Shift Keying (PSK), DPSK, QPSK, QAM und Frequency Shift Keying (FSK) – kohärenter und inkohärenter Empfang Analoge Übertragungsverfahren: AM und FM – Demodulation und Störverhalten Multiplex- und Vielfachzugriffsverfahren: Zeitmultiplex – Frequenzmultiplex – Code Division Multiple Access (CDMA) – Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM)
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, # die grundlegenden Zusammenhänge der Informationsübertragung über gestörte Kanäle zu verstehen, # die theoretischen Grenzen der Informationsübertragung zu erkennen, # die Grundbegriffe und die verschiedenen Konzepte der digitalen und analogen Informationsübertragung sicher zu beherrschen, # Nachrichtensysteme prinzipiell zu konzipieren, zu modellieren und zu analysieren.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Schaltungstechnik 1, Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# Ohm/Lüke: Signalübertragung (Bd.2 der 11. Auflage 2007), Springer-Verlag # Lindner: Informationsübertragung, Springer 1995 # Vary/Martin: Digital Speech Transmission, Wiley, 2006 # Bossert: Kanalcodierung, Teubner Verlag, 1998 # Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner Verlag, 2004
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr.-Ing. Peter Jax
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120

Wahlmodule

– Wahlmodule aus den Wahlpflichtkatalogen ...  
+ Kommunikationstechnik (6011238)

<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Klausur Kommunikationstechnik (601123801)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Kommunikationstechnik	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

<b>Modultitel</b>	Kommunikationsnetze (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	6011239
<b>Version</b>	Angelegt über RWTH API als 1
<b>Dauer (Semester)</b>	Einsemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Wintersemester 2008
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Bachelor
<b>Inhalt</b>	Kerninhalte des Kurses sind: # ISO/OSI Schichtenmodell # Verbindungs- und paketvermittelnde Netzwerke: Prinzipien und Vergleich # Techniken in der Sicherungsschicht, inklusive automatische Wiederholungsanfrage-Schemata (ARQ), Prinzipien des HDLC # Medienzugriffsprotokolltechniken, insbesondere ALOHA, S-ALOHA, CSMA-Varianten, Kollisionsauflösungsmechanismen. Prinzipien des Ethernets (IEEE 802.3) # Internet Protokoll (IP): Adressierung und Netzwerkadressübersetzung # Grundlagen von Routingalgorithmen und Routingprotokolle: Link-State-Routing (Dijkstras Algorithmus), Distanzvektorrouting (Bellman-Ford Algorithmus), Routing im Internet # Bridging und Switching # Transmission Control Protocol (TCP)
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, # Verstehen die Grundprinzipien des Internets und insbesondere das Konzept der „Internetworking“ # gegenwärtige technische Entwicklungen und Fortschritte auf dem Gebiet der Kommunikationstechnologie zu kennen, # verteilte Kommunikationsnetzwerke zu analysieren und deren Hauptgestaltungskomponenten zu identifizieren, # grundlegende Eigenschaften und Leistungsindikatoren gängiger Medienzugriffs-, Netzwerk- und Applikationsprotokolle zu erklären und sie in den Systemkontext von Kommunikationsnetzwerken einzuordnen, # die Eignung technischer Lösungen für vorgegebene Kommunikationsaufgaben zu bewerten, # ein allgemeines Verständnis für den schichtenbasierten historischen Kontext dieser Entwicklung zu besitzen. Folgende nicht fachbezogene Kompetenzen werden durch das Modul erworben: # ein Verständnis für die Komplexität von Multikomponenten- Systemen, # die Kenntnis über eine allgemeine Terminologie zur Beschreibung umfangreicher technischer Systeme, # die Fähigkeit, Kernfragen der Verfügbarkeit und Effizienz technischer Systeme zu analysieren und Metriken zur Qualität ihrer Lösungen zu entwickeln, # die Fähigkeit, schichtenbasierte Systemmodelle auf Basis vorgegebener Schemata entwickeln zu können.
<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	# Kenntnisse und Kompetenzen aus den Modulen Grundgebiete der Elektrotechnik 3 und 4
<b>Literatur</b>	# Martin Bossert, Markus Breitbach: Digitale Netze - Funktionsgruppen digitaler Netze und Systembeispiele, B.G. Teubner 1999, # Jochen Seitz, Maik Debes, Michael Heubach: Digitale Sprach- und Datenkommunikation. Netze - Protokolle – Vermittlung, Hanser Verlag 2006 # Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks, Prentice Hall 1996, # Jean Walrand: Communication Networks, A first course, WCB/McGraw-Hill 1998, ISBN 0-256-17404-0 # F Halsall: Data communications, computer networks and open system - 1995 - Addison Wesley Longman Publishing Co., Inc. Redwood City, CA
<b>Sprache</b>	Deutsch/Englisch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Klausur (90 Minuten)
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Universitätsprofessor Dr. Petri Mähönen

Wahlmodule

– Wahlmodule aus den Wahlpflichtkatalogen ...  
+ Kommunikationsnetze (6011239)

<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	3
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	90
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	45
<b>Selbststudium (h)</b>	75

● **Prüfungsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Klausur Kommunikationsnetze (601123901)	5. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

<b>Titel</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Winter)</b>	<b>Fachsemester (Studienstart Sommer)</b>	<b>ECTS Credits</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>
Vorlesung und Übung Kommunikationsnetze	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	3

<b>Modultitel</b>	Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und Ingenieure 1 und 2 (Wahlpflichtfach)
<b>Kennung</b>	9010782
<b>Version</b>	-
<b>Dauer (Semester)</b>	Zweisemestrig
<b>Turnus (Semester)</b>	Wintersemester
<b>Gültig von</b>	Sommersemester 2008
<b>Gültig bis</b>	-
<b>Modulniveau</b>	Master
<b>Inhalt</b>	<p>Einführung in die Medizin 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Zellbiologie:</b> Aufbau von Zellen und Zellmembranen; Transportprozesse; Definition der Membranpotentiale und deren Berechnung.</li> <li>• <b>Neurophysiologie:</b> Charakterisierung von Aktionspotentialen; Eigenschaften der axonalen Informationsweitergabe und -codierung; Arten und Arbeitsweisen von Synapsen.</li> <li>• <b>Anatomie:</b> Achsen, Ebenen und Richtungen des Bezugssystems „Mensch“; Arten und Charakteristika von Gelenken und Gelenkhilfsstrukturen.</li> <li>• <b>Muskel:</b> Verschiedene Arten der Muskulatur; Makro- und mikroskopischer Aufbau eines Skelettmuskels; Elektromechanische Kopplung; Kraft-Längen-Diagramm des Skelettmuskels.</li> <li>• <b>Blutkreislauf:</b> Großer und kleiner Kreislauf; Verteilung des Blutflusses und der Blutvolumina; Blutdrücke und Grundlagen der Blutflussmechanik.</li> <li>• <b>Herz:</b> Lage und Aufbau des Herzens; Querschnitt, Vorhöfe, Kammern, Ventile, Einbindung in Kreislauf; Arbeitsdiagramm; Drücke, Volumina; Schrittmacherzentren und deren Charakteristika; Klinische Anwendungsbeispiele.</li> <li>• <b>Blut:</b> Arten von Blutzellen und deren grundsätzlicher Aufbau und Funktionen; Blutwerte; Blutgruppensysteme AB0 und Rh; Mechanismen der primären und sekundären Blutstillung.</li> </ul> <p>Einführung in die Medizin 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Atmung, Säure-Basen-Haushalt:</b> Lage, Aufbau und Aufgaben der Lunge; Atemgasdiffusion; Messung der Lungenfunktion; Einfluss der Atmungsorgane auf die Blutwerte.</li> <li>• <b>Wasserhaushalt, Niere:</b> Lage, Aufbau und Aufgaben der Nieren; Konzentrationsmechanismus; Bestimmung der Nierenfunktion.</li> <li>• <b>Ernährung:</b> Lage, Aufbau und Aufgaben des Verdauungssystems; Weg eines Nährstoffes während der Nahrungsaufnahme und des Verdauungsprozesses.</li> <li>• <b>Sinne:</b> Definition von Sinnen; Mathematische Charakterisierung von Sinnesrezeptoren; Aufbau und Aufgaben der Haut, des Auges, des Innenohrs, der Zunge und der Nase; Schmerzempfindung.</li> <li>• <b>Medizinische Psychologie:</b> Planung, Durchführung und Evaluation von Experimenten; Soziale Wahrnehmung; Lernprozesse; Beobachtung von Prozessen, Beobachtungs- und Beurteilungsfehler.</li> <li>• <b>ZNS:</b> Aufbau und Aufgaben von Gehirn und Rückenmark; Methoden zur Erforschung der Funktion; Einfache neuronale Schaltkreise.</li> <li>• <b>Führung Präparationsaal:</b> Einführung: Sinn und Vorteile des Präparationskurses; Schichtenaufbau; Methodik der Präparation; Führung: Kennenlernen des Präparationsaals und Vorführung ausgewählter Präparate.</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Fachliche Lernziele: Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis über Strukturen, Funktionen und Abläufe innerhalb des menschlichen Körpers. Sie kennen Bauprinzipien und Hierarchien auf der Ebene der Proteine, Zellen und Organe. Sie können Kennwerte und Standardgrößen wiedergeben und Folgen benennen, die bei Nichteinhaltung der Kennwerte entstehen. Sie können die Ursache-Wirkungs-Beziehung von wesentlichen Regelkreisen des menschlichen Körpers darlegen. Sie können die erworbenen Kenntnisse der Grundprinzipien auf andere Anwendungsgebiete der Lebenswissenschaften übertragen. Sie sind in der Lage, medizinische Literatur semantisch und pragmatisch zu bewerten.</p> <p>Überfachliche Lernziele: Die Studierenden sind befähigt zu einer grundlegenden bilateralen und zielführenden Kommunikation mit Angehörigen der Gesundheitsberufe.</p>

Wahlmodule

- Wahlmodule aus den Wahlpflichtkatalogen ...
- + Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und ...

<b>Teilnahmebedingungen (studiengangspezifisch)</b>	-
<b>(empfohlene) Voraussetzungen</b>	Basiskenntnisse aus den Bereichen Lebenswissenschaften, Physik, Elektrotechnik und Mechanik. Bereitschaft, sich hochgradig fächerübergreifende Denkweisen anzueignen.
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speckmann, Erwin-Josef; Wittkowski, Werner, „Bau und Funktion des menschlichen Körpers. Praxisorientierte Anatomie und Physiologie“, 20., völlig neu bearb. Aufl, Urban &amp; Fischer, München, 2004.</li> <li>• Schwegler, Johann, „Der Mensch. Anatomie und Physiologie; Schritt für Schritt Zusammenhänge verstehen“, 4., überarb. Aufl, Thieme, Stuttgart, 2006.</li> <li>• Kugler, Peter, „Zelle, Organ, Mensch. Bau, Funktion und Krankheiten“, 1. Aufl, Elsevier, Urban &amp; Fischer, München, 2006.</li> <li>• Spornitz, Udo M., „Anatomie und Physiologie. Lehrbuch und Atlas für Pflege- und Gesundheitsfachberufe“, 4., vollst. überarb. Aufl, Springer Medizin; Heidelberg, 2004.</li> </ul>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Prüfungsbedingungen</b>	Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90 min). Parallele Teilnahme am jeweiligen Praktikum 'Einführung in die Medizin für Ingenieure und Naturwissenschaftler'
<b>Sonstiges</b>	-
<b>Modulverantwortung</b>	Modulangebotsorganisator: Dr. rer. medic. Marion Grande Modellierungsteamverantwortlicher: Vanessa Ziemons M. A. Modulverantwortlicher: apl. Professor Dr.rer.nat. Dipl.-Ing. Martin Baumann MME
<b>ECTS Credits</b>	4
<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	-
<b>Prüfungsdauer (min)</b>	0
<b>Gesamtstunden (h)</b>	120
<b>Präsenzstunden (h)</b>	-
<b>Selbststudium (h)</b>	-

● **Prüfungsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Prüfung Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und Ingenieure 1 und 2 (901078201)	6. Semester	keine Semesterempfehlung	4	0

▲ **Angebotsknoten**

Titel	Fachsemester (Studienstart Winter)	Fachsemester (Studienstart Sommer)	ECTS Credits	Kontaktzeit (SWS)
Vorlesung und Übung Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und Ingenieure 1 und 2	5. Semester	keine Semesterempfehlung	-	4



- Wahlmodule aus den Wahlpflichtkatalogen ...
  - + Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und ...
-