

Technische Fakultät

Modulhandbuch

für Elektrotechnik und Informationstechnik

Master, 1-Fach

Version 2015

Inhaltsverzeichnis

Prolog	4
Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule [etit]	5
Advanced Digital Signal Processing [etit-509]	6
Design of Power Electronics Converters [etit-504]	9
Digital Electronics [etit-515]	12
Halbleitertechnologie [etit-519]	15
Hochfrequenzschaltungen und -systeme: Passive Schaltungen [etit-503]	18
Information Theory and Coding I [etit-510]	20
Information Theory and Coding II [etit-511]	23
Introduction to Low-power CMOS System Design [etit5017-01a]	26
Mathematische Methoden in der Feldtheorie [etit-502]	29
Modeling and Control of Power Electronics Converters [etit-505]	32
Nachrichtenübertragung II [etit-517]	35
Neuromorphic Engineering [etit-520]	38
Optical Communications [etit-513]	41
Optimization and Optimal Control [etit-523]	44
Regelung nichtlinearer Systeme [etit-501]	47
Wireless Communications (DSP) [etit-512]	49
Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungsmodule [etit]	52
Adaptive Filters [etit-617]	53
Advanced Engineering Mathematics [mathMIng4e-01a]	56
Advanced Methods in Nonlinear Control [etit-640]	58
Advanced Photonic Communication Systems [etit-632]	60
Advanced Wireless Communications (DSP) [etit-621]	63
Applied Nonlinear Dynamics [etit-614]	66
Design and Analysis of Selected Fundamental CMOS Circuits [etit-638]	69
Digital Audio Effects [etit-636]	71
Electric Drives [etit-607]	74
Felder und Wellen in biologischen Systemen [etit-604]	77
Fiber-optic Communication Networks [etit-633]	79
Fundamentals of Acoustics [etit6024-01a]	81
Grenzflächen- und Oberflächenanalytik [etit-613]	84
Grid Converters for Renewable Energy Systems [etit-615]	86
Hochfrequenzschaltungen und -systeme: Aktive Schaltungen [etit-606]	89
Integrated Circuit Design for Medical Applications [etit-637]	92
Introduction to Radar Signal Processing and Algorithms [etit-603]	95
Numerical Methods for Partial Differential Equations (Profilbildung) [mathNumPDEp-01a]	98
Mathematische Modellbildung [etit-619]	100
Microwave Filters: Theory, Design, and Realization [etit-616]	103
Numerical Simulation of Analog and Digital Communication Systems [etit-611]	106
Numerische Berechnung elektromagnetischer Felder [etit-605]	109

Pattern Recognition and Machine Learning [etit-618]	112
Photonic Components [etit-625]	115
Physikalische Grundlagen der Bauelementefertigung [etit-612]	118
Rauschen in Kommunikations- und Messsystemen [etit-628]	121
Regelung verteilt-parametrischer Systeme [etit-601]	124
Renewable Energy Systems [etit-609]	127
Time Series Analysis [etit-623]	130
Tomographische Verfahren in der Medizin [etit-626]	133
Underwater Techniques [etit-620]	136
Wide-Bandgap Halbleiter [etit-639]	139
Ingenieurwissenschaftliche Praktika [etit]	141
Advanced Topics Lab [etit-706]	142
Communications Lab [etit-705]	144
Masterpraktikum Leistungselektronik / Regenerative Energie / Antriebstechnik [etit-704]	147
Masterpraktikum Mikrowellentechnik und EMV [etit-702]	149
Masterpraktikum Optoelektronik [etit-703]	151
Masterpraktikum Regelungstechnik [etit-701]	153
M.Sc. Laboratory Digital Circuit Design [etit8009-01a]	155
M.Sc. Laboratory Examples in Computerized IC Testing [etit8008-01a]	157
Real-time Signal Processing Lab [etit-708]	160
Ingenieurwissenschaftliche Seminare [etit]	162
Seminar Advanced Topics in Microwave Technologies [etit-812]	163
Seminar on Selected Topics in Speech and Audio Signal Processing [etit7013-01a]	165
Seminar on Selected Topics in Medical Signal Processing [etit7014-01a]	167
Seminar on Selected Topics in Underwater Signal Processing [etit7015-01a]	169
Seminar Analyse wissenschaftlicher Texte [etit-809]	171
Seminar Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik [etit-810]	173
Seminar Informations- und Codierungstheorie [etit-811]	175
Seminar Integrierte Systeme und Photonik [etit-801]	177
Seminar Leistungselektronik - Elektrische Antriebe - Regenerative Energie [etit-802]	179
Seminar Nachrichtentechnik [etit-803]	181
Seminar Nanoelektronik [etit-804]	183
Seminar on Selected Topics in Digital Signal Processing [etit-813]	185
Seminar Röntgenstrahlanalyse [etit-805]	187
Seminar Selected Topics in Medical Electronics [etit7012-01a]	189
Seminar über aktuelle Themen in der Medizintechnik [etit-807]	191

Prolog

Die Beschreibungen zu den Informatik-Modulen des Masterstudiengangs "Elektrotechnik und Informationstechnik" sind aktuell noch nicht direkt im Modulhandbuch eingebunden.

Die Beschreibung des Moduls "Inf-IngNum - Numerische Mathematik in den Ingenieurwissenschaften" finden Sie unter diesem Link:

mdb.ps.informatik.uni-kiel.de/show.cgi?ModData/show/ModData96

Die Beschreibung des Moduls "Inf-NumDgl - Numerische Verfahren für Differentialgleichungen" finden Sie unter diesem Link:

mdb.ps.informatik.uni-kiel.de/show.cgi?ModData/show/ModData401

Titel	Kennzeichen/Code
Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule	etit
Veranstalter	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	

Bewertung	Unbenotet
------------------	-----------

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Pflicht	-

↑

Modultitel	Modulcode
Advanced Digital Signal Processing	etit-509
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Schmidt	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Digitale Signalverarbeitung und Systemtheorie	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Signals and Systems I (module etit-104) • Signals and Systems II (module etit-108) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Advanced Digital Signal Processing	Pflicht	2
Übung	Advanced Digital Signal Processing	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur oder mündliche Prüfung: Advanced Digital Signal Processing	Klausur	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
Digital processing of continuous-time signals <ul style="list-style-type: none"> • Sampling and sampling theorem • Quantization • AD- and DA-conversion DFT and FFT <ul style="list-style-type: none"> • Leakage effect • Windowing • FFT structure Digital filters <ul style="list-style-type: none"> • FIR filters • <ul style="list-style-type: none"> ◦ Structures ◦ Linear phase filters ◦ Least-squares frequency domain design • IIR-filters • <ul style="list-style-type: none"> ◦ Structures ◦ Finite word-length effects Multirate digital signal processing <ul style="list-style-type: none"> • Decimation and interpolation • Filters in sampling rate alteration systems • Polyphase decomposition and efficient structures • Digital filter banks Spectral estimation <ul style="list-style-type: none"> • Periodogram • ARMA modeling
Lernziele
Students attending this lecture should be able to implement efficient and robust signal processing structures. Knowledge about moving from the analog to the digital domain and vice versa including the involved effects (and trap doors) should be acquired. Also differences (advantages and disadvantages) between time and frequency domain approaches should be learnt.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • J.G. Proakis, D.G. Manolakis: Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, and Applications, Prentice Hall, 1996, 3rd edition • S.K. Mitra: Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach, McGraw Hill Higher Education, 2000, 2nd edition • A.V. Oppenheim, R.W. Schaffer: Discrete-time signal processing, Prentice Hall, 1999, 2nd edition • M.H. Hayes Statistical Signal Processing and Modeling, John Wiley and Sons, 1996

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Pflicht	1.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Pflicht	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Design of Power Electronics Converters	etit-504
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Marco Liserre	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Leistungselektronik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	6
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	180 hours
Präsenzstudium	60 hours
Selbststudium	120 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Leistungselektronik Grundlagen (module etit-111) • Bestandteile Elektrischer Antriebe für Elektromobilität (module etit-211) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Design of Power Electronics Converters	Pflicht	3
Übung	Design of Power Electronics Converters	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur oder mündliche Prüfung: Design of Power Electronics Converters	Schriftlich oder Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<p>The course is a basic course for developing a career in power electronics. The current drivers in power electronics design are efficiency, reliability and cost. Reliability has become only recently one of the main topics in power electronics and it is expected to be a major player in future years, due to the growing use of power electronics and the consequent safety concerns. Furthermore reliability affects deeply the cost of the system because of the cost of maintenance. Both reliability and efficiency depend on the management of the temperature, hence thermal models are very important.</p> <p>The topologies of PWM converters and the modulation have a deep impact on efficiency and reliability as well as on the power quality.</p> <p>Topics overview:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Design of a Power Electronics Converter (Semiconductors and Drivers, Soft and hard switching, passive components, Busbar design, EMC problems and remedies, Thermal model) • Topologies of PWM power converters (dc/dc, dc/ac, ac/ac): single-cell and multi-cell converters, matrix converters etc • PWM modulation (single-phase, three-phase, space-vector, multilevel, interleaving, continuous/discontinuous, optimized)
Lernziele
<p>The goal of the course is to guide the students in designing a power electronics converter characterized by high efficiency and high reliability. The students will develop a working understanding about how to handle the electrical energy conversions in applications ranging from power supplies to renewable energies and electric drives. The course will focus on power converters based on Pulse Width Modulation, starting from the components (mainly semiconductors, passive elements and cooling system) toward the choice of the proper topology and consequently the selection of the modulation strategy.</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • J. Lutz, H. Schlangenotto, U. Scheuermann, R. De Doncker "Semiconductor Power Devices: Physics, Characteristics, Reliability", Springer, 2011, 9783642111259. • N. Mohan, T. M. Undeland e W. P. Robbins, "Power Electronics: Converters, Applications, and Design", Wiley, 2002, 0471226939. • D.G. Holmes and T. Lipo, "Pulse Width Modulation for Power Converters : Principles and Practice", Wiley 2003, ISBN 0471208140. • B. Bose, "Modern Power Electronics and A.C. Drives", Prentice Hall, 2001, ISBN 013016743.
Weitere Angaben
<p>Admission to this the module requires the successful completion of the module "Leistungselektronik Grundlagen" (etit-111), "Principles of Power Electronics" (etit-120) or "Bestandteile Elektrischer Antriebe für Elektromobilität" (etit-211).</p>

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.

↑

Modultitel	Modulcode
Digital Electronics	etit-515
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Hermann Kohlstedt	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Nanoelektronik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Basics in Electronics • Materials Science Lecture 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Digital Electronics	Pflicht	2
Übung	Digital Electronics	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur oder mündliche Prüfung: Digital Electronics	Schriftlich oder Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<p>Overview on current RAM technologies including DRAMs, Flash, Hard-Disks, DVD, Blue Ray and Holograms, market situation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Typical applications of non-volatile RAMs and mass storage systems • Flash memories: principle function, devices Fabrication, I-V characteristics, current status and limits of Flash devices, MP3 player • Magneto Random Access Memories (MRAMs), magnetic materials, device fabrication, tunneling magneto resistance effect, current status and limits • Ferroelectric Random Access Memories (FeRAMs), ferroelectric materials, crystal structure, typical materials (PZT, BTO, SBT), compability issues Si-CMOS – complex oxides, data storage with ferroelectric capacitors, cell design, read and write operation, failure mechanism, RFID tags as an application • Ferroelectric Field Effect transistors, principle function, material issues, current status and prospects • Resistive RAMs, Principle functions, comparison between charge based and resistance based memories, materials background, physical models to describe the resistance switching effect • Mass storage overview • Hard-disk, operation principle, hard disk and read head technology, horizontal and perpendicular recording, superparamagnetic limit, applications • DVDs and Blue Ray recorder/player • Hologram, theory, materials, technical set-up, current applications, possible application: 3 dimensional TV • RAM circuits and systems: Static-RAM, memory hierarchy in processor and computer units • Processor – memory latency • Embedded memories • CMOS-Nano FPGAs: Devices and Architecture • Digital and Mixed Signal Architectures
Lernziele
<ul style="list-style-type: none"> • The student should be able to understand the physics background of different RAM storage and mass storage devices. • One aim is the understanding to compare various RAM technologies and explain there advantages and disadvantages. • The student should be able to explain the problem of processor-memory latency. • The student should be able to sketch the circuit of a CMOS inverter, a Static RAM and a DRAM and explain there principle function. • The student should be able to explain various methods to realize digital VLSI circuits as ASICs, PLDs, semi-custom circuits (e.g. μP core, gate arrys) and custom circuits (e.g. handcrafted and cell based).

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Ultra-Low Voltage Nano-Scale Memories, K. Itoh, M. Horiguchi, H. Tanaka, Springer 2007 • CMOS Processors and Memories, K. Iniewski, Springer 2010 • Nanometer sized CMOS IC`s: From Basics to ASICs, H. Veendick, Springer 2008 • Nanotechnology Vol. 3 and 4, Informationstechnology I and II, Wiley-VCH 2008, ed. R.Waser • Nanoelectronics and Informationstechnology, Adv. Elec. Mat. and Novel Dev. Wiley-VCH 2003, ed. R. Waser

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Halbleitertechnologie	etit-519
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Holger Kapels	
Veranstalter	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	6
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	180 Stunden
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Materialwissenschaft (Modul mawi-E007) • Grundgebiete der Elektrotechnik I – III (Module etit-101, etit-102 und etit-103) • Mathematik für Ingenieure I – III (Module MIng-1, MIng-2 und MIng-3) • Elektronik (Modul etit-105) • Grundpraktikum für Studierende des Wirtschaftsingenieurwesens ET&IT (Module etit-303 und etit-304) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Halbleitertechnologie	Pflicht	2,5
Übung	Halbleitertechnologie	Pflicht	1,5

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur oder mündliche Prüfung: Halbleitertechnologie	Schriftlich oder Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Mündliche Prüfung bei einer Teilnehmerzahl kleiner/gleich 20, sonst schriftliche Prüfung.				
Weitere Angaben zu den vom Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik (ET&IT) angebotenen Prüfungen sind auf den Internetseiten des Prüfungsamtes ET&IT zu finden.				

Lehrinhalte
Einführung in die Grundlagen der Halbleitertechnologien mit deren Herstellungsprozessen, insb.: 1. Herstellung Si-Wafer 2. Lithographie (Prozesse für Kontakt-, Stepper-, Immersionsbelichter) 3. Dotierverfahren (Diffusion, Implantation) 4. Oxidation (Nass, trocken) 5. Ätztechniken (Nass, trocken, Endpunktdetektion) 6. Deposition (PVD und CVD) 7. Waferreinigung (Standardprozesse) 8. MOS-Technologien (Einkanal, CMOS) 9. Hochintegration (LOCOS, Durchbruchmechanismen, Selbstjustage, SOI) 10. Backend-Prozesse (Grinden, Sägen, Bond- und Befestigungstechniken)
Lernziele
Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung der Kenntnisse zu den Grundlagen der Halbleiterprozessierung, den aufbauenden Technologien der CMOS-Herstellung sowie der Grundlagenbildung für weiterführende Veranstaltungen aus dem Bereich der Nanoelektronik sowie der Mikro- und Nanosystemtechnik. Die Studierenden werden befähigt, Prozesse und Technologien zu evaluieren und zu charakterisieren; sie erlernen die Fähigkeit, Halbleitergrundstrukturen dimensioniert werden. Die Studierenden erlangen die Kompetenz, grundlegende Fertigungsschritte samt Alternativen zu bewerten und daraus entsprechend je nach Anforderungen in die Lage versetzt, die jeweils sinnvolle Technologie auszuwählen.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • U. Hilleringmann; Silizium-Halbleitertechnologien, Teubner, 4. Aufl. • Widmann/Mader/Friedrich; Technologie hochintegrierter Schaltungen; Springer, 2. Aufl. • Tietze/Schenk; Halbleiter- Schaltungstechnik; Springer, 13. Aufl. • Th. Giebel; Grundlagen der CMOS-Technologie; Teubner, 1. Aufl. • M. Madou; Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2. Aufl. • F. Thuselt; Physik der Halbleiterbauelemente; Springer, 1. Aufl. • U. Hilleringmann; Mikrosystemtechnik; Teubner, 1. Aufl.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.

↑

Modultitel	Modulcode
Hochfrequenzschaltungen und -systeme: Passive Schaltungen	etit-503
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Knöchel	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Hochfrequenztechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	6
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	180 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
Abgeschlossenes Bachelorstudium			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> Bachelorpraktikum Hochfrequenztechnik (Modul etit-307) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Hochfrequenzschaltungen und -systeme: Passive Systeme	Pflicht	2
Übung	Hochfrequenzschaltungen und -systeme: Passive Systeme	Pflicht	2

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Hochfrequenzschaltungen und -systeme: Passive Schaltungen	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Weitere Angaben zu den vom Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik (ET&IT) angebotenen Prüfungen sind auf den Internetseiten des Prüfungsamtes ET&IT zu finden.				

Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Konzentrierte Hochfrequenzbauelemente: Kondensatoren, Induktoren, Transformatoren. • Hochfrequenzleitungen für Mikrowellen und Millimeterwellen: Rechteckhohlleiter, Rundhohlleiter, Steghohlleiter, Streifenleitung, Mikrostreifenleitung, Suspended-Substrate-Leitung, Image-Guide, Oberflächen-Wellenleiter, Fence-Guide, NRD-Guide, Schlitzleitung, Koplanarleitung, Flossenleitung, Übergänge zwischen Leitungen. • Entwurfsverfahren für Schaltungen aus konzentrierten und Leitungselementen: Quadratur-, 0°, 0°/180°-Richtkoppler, Breitbandtransformatoren, Baluns, Techniken zur Erzielung hoher Bandbreiten, Leistungsverteilungsnetzwerke, Brückenschaltungen. • Richtungsleitungen, Zirkulatoren. • Resonatoren, Hochfrequenz-Filterentwurf mit Leitungen und konzentrierten Bauelementen. • Phasenschieber, Dämpfungsglieder, Mischerschaltungen mit Varaktor- und Schottkydioden.
Lernziele
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse: Kennenlernen des Aufbaus und der Funktion überwiegend passiver Komponenten von Hochfrequenzschaltungen. • Fertigkeiten: Verständnis von Entwurfsprinzipien und -verfahren sowie der Eigenschaften, Vor- und Nachteile einzelner Komponenten. An die Systemfunktion angepasste Auslegung und Entwurf von Schaltungen. Anwendung einschlägiger rechnergestützter Entwurfsverfahren und Software, z.B. ADS, HFSS und CST. • Kompetenzen: Fähigkeit zur Weiterentwicklung sowie Schaffung neuer passiver Hochfrequenzkomponenten. Verständnis komplexer Hochfrequenzsysteme. Auslegung und Optimierung neuartiger Hochfrequenzsysteme.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • David M. Pozar: Microwave Engineering, Wiley & Sons • J. Helszajn: Passive and Active Microwave Circuits, Wiley & Sons • Zinke, Brunwig: Hochfrequenztechnik 1, Springer
Weitere Angaben
<p>Maximale Teilnehmerzahl: 24 Es ist eine Anmeldung erforderlich. Weitere Informationen: siehe UnivIS.</p>

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.

↑

Modultitel	Modulcode
Information Theory and Coding I	etit-510
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Peter Höher	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Informations- und Codierungstheorie	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> „Theoretische Grundlagen der Informationstechnik“ (Foundations on Information Technology) (module etit-115 or module etit-117) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Information Theory and Coding I	Pflicht	2
Übung	Information Theory and Coding I	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Information Theory and Coding I	Klausur	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<p><u>Fundamentals:</u> Shannon's source coding theorem, Shannon's channel coding theorem, Shannon's crypto system</p> <p><u>Multiuser information theory:</u> Broadcast channel, multiple-access channel, relay channel, channel capacity for Gaussian multiuser channels</p> <p><u>Joint source and channel coding:</u> Lossy source coding, Shannon's rate-distortion theory</p> <p><u>Network coding</u></p>
Lernziele
<p><u>Knowledge:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Students acquire an in-depth knowledge on information theory. <p><u>Capabilities:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Professional usage of source coding methods (data compression), channel coding techniques (error correction and error detection), and cryptology (data security). • Insight into multiuser communication and network coding. <p><u>Competencies:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Design and analysis of modern information technology equipment. • Assessment of the performance of these systems by means of theoretical bounds and/or computer simulations.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Höher, P.A.: Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Springer-Vieweg Verlag, 2. Aufl., 2013. • Cover, T.M. und Thomas, J.A., Elements of Information Theory, John Wiley & Sons, 2nd ed., 2006. • Lubbe, J.C.A.: Information Theory, Cambridge University Press, 1997. • Yeung, R.W.: A First Course in Information Theory, Springer, 2002. • Yeung, R.W.: Information Theory and Network Coding, Springer, 2008.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Pflicht	1. oder 2. Fachsemester
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Pflicht	1. oder 2. Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Pflicht	1. oder 2. Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	WahlPflicht	1. oder 2. Fachsemester
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Pflicht	1. oder 2. Fachsemester
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Pflicht	1. oder 2. Fachsemester
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Pflicht	1. oder 2. Fachsemester
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Pflicht	1. oder 2. Fachsemester
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	WahlPflicht	1. oder 2. Fachsemester
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	WahlPflicht	1. oder 2. Fachsemester

↑

Modultitel	Modulcode
Information Theory and Coding II	etit-511
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Peter Höher	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Informations- und Codierungstheorie	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> „Theoretische Grundlagen der Informationstechnik“ (Foundations on Information Technology) (module etit-115 or module etit-117) „Information Theory & Coding I“ (module etit-510) is NO prerequisite 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Information Theory and Coding II	Pflicht	2
Übung	Information Theory and Coding II	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Information Theory and Coding II	Klausur	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<p>Fundamentals of channel coding: Block codes and convolutional codes, syndrome decoding, Viterbi algorithm</p> <p><u>LDPC codes:</u> Tanner graph, belief propagation, optimization of LDPC codes</p> <p><u>Turbo codes:</u> LLR algebra, BCJR algorithm, EXIT chart analysis, density evolution</p> <p><u>Coded modulation:</u> Trellis-coded modulation, multilevel coding, bit-interleaved coded modulation, superposition modulation</p> <p><u>Polar codes</u></p>
Lernziele
<p><u>Knowledge:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Students acquire an in-depth knowledge about channel coding and corresponding decoding. <p><u>Capabilities:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Protection of data against transmission/storage errors in applications like wireless radio, optical communications, and CD/DVD/bluRay. <p><u>Competencies:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Design of powerful channel coding techniques. Design of advanced channel decoding algorithms.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> Höher, P.A.: Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Springer-Vieweg Verlag, 2. Aufl., 2013. Lin, S., Costello, D.J.: Error Control Coding, Prentice-Hall, 2nd ed., 2004. Richardson, T., Urbanke, R.: Modern Coding Theory, Cambridge University Press, 2008. Ryan, W.E., Lin, S.: Channel Codes: Classical and Modern, Cambridge University Press, 2009.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Pflicht	2.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Pflicht	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.

↑

Modultitel	Modulcode
Introduction to Low-power CMOS System Design	etit5017-01a
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Robert Rieger	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Vernetzte Elektronische Systeme	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	Ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	150 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	105 hours
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Knowledge of MOSFET operating principles, familiarity with basic circuit analysis methods • Communications (Module etit-114) • Signals and Systems I and II (Modules etit-104 and etit-108) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Introduction to Low-power CMOS System Design	Pflicht	2
Übung	Introduction to Low-power CMOS System Design	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur oder Online-Test: Introduction to Low-power CMOS System Design	Sonstiges	Benotet	Pflicht	100

Lehrinhalte

This course covers basic aspects of low-power system design with a focus on portable, battery-powered applications. Based on the understanding that power consumption must be optimized on all design levels (device, circuit, architecture), special attention is paid to the discussion of low-power CMOS circuit blocks (circuit and architecture level). Starting with the digital circuits, students will analyze the dynamic power consumption of the inverter as a first example and will be able to extend the results to more general combinatorial circuits. Students will gain an understanding of analog circuits for voltage conversion (LDO, principle of DC-DC conversion) and switched-capacitor amplifier circuits with respect to functionality and power consumption. They are able to analyze the operation of the circuits at the circuit level. Students will know about related challenges in low-power design (e.g. current mirrors for low voltage operation and circuit noise). In the accompanying exercise unit, students simulate circuit examples on the computer and compare with the analytical results from the lecture. They gain the foundation to be able to estimate circuit performance using simplified models for hand calculation.

Lernziele

Students understand the essential concepts for power optimization of digital and analog circuits on all design levels (device, circuit, architecture). They are familiar with strategies for low-power circuit design and can apply them. The students become familiar with the operating principles of selected essential integrated circuits (Switched-capacitor amplifiers, digital gates, voltage converters, etc.) and are able to analyze the circuits and determine their key design parameters.

Literatur

- Lecture handouts, including course slides.
- J. K. Fiorenza, T. Sepke, P. Holloway, C. G. Sodini, and H.-S. Lee, "Comparator-based switched-capacitor circuits for scaled CMOS technologies," IEEE J. Solid-State Circuits, vol. 41, no. 12, pp. 2658–2668, Dec. 2006.
- Behzad Razavi, Design of Analog CMOS Integrated Circuits (English), McGraw Hill Book Co., September 2000.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2016)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2016)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Automation and Control, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Devices and Circuits, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Digital Communications, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Medical Applications, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Power Electronics, Control and Communications in Energy Systems, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Weitere Bemerkungen zur Verwendung des Moduls		
This module is suitable as technical optional module in the bachelor's degree programmes „Electrical Engineering and Information Technology“ and „Electrical Engineering, Information Technology and Business Management“.		

↑

Modultitel	Modulcode
Mathematische Methoden in der Feldtheorie	etit-502
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Ludger Klinkenbusch	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Numerische Feldberechnung	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	6
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	180 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
-			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Mathematische Methoden in der Feldtheorie	Pflicht	3
Übung	Mathematische Methoden in der Feldtheorie	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Mathematische Methoden in der Feldtheorie	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Weitere Angaben zu den vom Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik (ET&IT) angebotenen Prüfungen sind auf den Internetseiten des Prüfungsamtes ET&IT zu finden.				

Lehrinhalte
<p><u>Mathematische Grundlagen:</u> Diracsche "δ-Funktion", δ-konvergente Folgen, orthonormierte Funktionensysteme, Sturm-Liouville-Theorie (Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen zweiter Ordnung)</p> <p><u>Methode der Greenschen Funktion:</u> Definition, Eigenschaften, Darstellung, Lösung von Randwertaufgaben mittels Greenscher Funktionen, Erste und Zweite Randwertaufgaben</p> <p><u>Helmholtzgleichung und Laplacegleichung:</u> Separation in ebenen Polarkoordinaten, Separation in Kugelkoordinaten, Greensche Funktion des freien Raumes</p> <p><u>Multipolanalyse elektromagnetischer Felder:</u> Maxwell'sche Gleichungen, Helmholtzgleichung, sphärische Multipolanalyse, Multipolentwicklung einer ebenen Welle, Beugung an der Kugel (Mie'sche Theorie)</p>
Lernziele
<p>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der üblichen mathematische Methoden der Feldtheorie • Fähigkeit zur analytische Berechnung von skalaren und vektoriellen Feldern hilfreich • Beurteilung der Eigenschaften von Differential- bzw. Integralgleichungen der Feldtheorie und benachbarten Disziplinen (Systemtheorie) • Fähigkeit zur mathematische Modellierung von praktischen Feldaufgaben.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Dirschmid, H.J.; Kummer, W.; Schweda, M.: Einführung in die mathematischen Methoden der Physik. Braunschweig: Vieweg, 1976 • Dirschmid, H.J.: Mathematische Grundlagen der Elektrotechnik. Braunschweig: Vieweg, 1988 • Sommerfeld, A.: Partielle Differentialgleichungen der Physik (Vorlesungen über Theoretische Physik, Bd. VI, Lizenzausgabe). Thun: Harri-Deutsch, 1978 • Abramowitz, M.A.; Stegun, I.A.: Handbook of Mathematical Functions. New York: Dover, 1970 • Watson, A Treatise on the Theory of Bessel Functions (reprint of 2nd edition), Cambridge University Press, 1995 • Bowman, J.J.; Senior, T.B.A.; Uslenghi, P.L.E.: Electromagnetic and Acoustic Scattering by Simple Shapes. Amsterdam: North Holland, 1969 • Stratton, J.A.: Electromagnetic Theory. New York: McGraw-Hill, 1941 • Blume, S.; Klinkenbusch, L.: Spherical-Multipole Analysis in Electromagnetics. in: Werner, D.H.; Mitra, R.: Frontiers in Electromagnetics, New York: IEEE Press, 1999

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.

↑

Modultitel	Modulcode
Modeling and Control of Power Electronics Converters	etit-505
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Marco Liserre	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Leistungselektronik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Leistungselektronik Grundlagen (module etit-111) • Bestandteile Elektrischer Antriebe für Elektromobilität (module etit-211) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Modeling and Control of Power Electronics Converters	Pflicht	2
Übung	Modeling and Control of Power Electronics Converters	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur oder mündliche Prüfung: Modeling and Control of Power Electronics Converters	Schriftlich oder Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical and Information Engineering (ET&IT) can be found on the website of the Examination Office for ET&IT.				

Lehrinhalte
<p>The course is focused on dc/dc and dc/ac PWM converters, their model and their control. Particularly, since most of the adopted dc/ac converters in electric drives and renewable energies are voltage source converters, the current control is the first and most important control stage and it is responsible of high dynamical behavior and low harmonic content. Finally the course focuses on how to select current references to achieve the desired active and reactive powers even in unbalance situations, using the instantaneous power theory, nowadays an indispensable tool for smart grid technologies.</p> <p>Topics overview:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dc/dc converter model • Average model, small-signal linearization, transfer functions • Design of the controller for dc/dc converters • dc/ac converter model: ac dynamics and dc dynamics • Current control (PI, resonant controller, deadbeat) • dc voltage control (linear, non-linear) • ac voltage control • active and reactive power controls
Lernziele
<p>The main subject of the course is the control of PWM power converters. Particularly the power converters are analyzed in relation to the use in the fields of power supplies, electric drives, power quality and renewable energies. The student will learn how to derive their mathematical models and how to design their controllers using average model and small-signal linearization.</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • N. Mohan, T. M. Undeland e W. P. Robbins, "Power Electronics: Converters, Applications, and Design", Wiley, 2002, 0471226939. • M. P. Kazmierkowski, R. Krishnan, F. Blaabjerg, "Control in Power Electronics", Academic Press, 2002, ISBN 0-12-40277205. • R. W. Erickson, D. Maksimovic, "Fundamentals of Power Electronics", Kluwer Academic Publishers, 2001, ISBN 0792372700. • R. Teodorescu, M. Liserre, P. Rodriguez "Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems", Wiley-IEEE, ISBN 8-0-470-05751-3, January 2011. • H. Akagi, E. H. Watanabe, M. Aredes "Instantaneous Power Theory and Applications to Power Conditioning" Wiley, ISBN 0470107618, 2007.
Weitere Angaben
<p>Admission to this the module requires the successful completion of the module "Leistungselektronik Grundlagen" (etit-111), "Principles of Power Electronics" (etit-120) or "Bestandteile Elektrischer Antriebe für Elektromobilität" (etit-211).</p>

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Nachrichtenübertragung II	etit-517
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Stephan Pachnicke	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Nachrichtenübertragungstechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	6
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	180 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
Abgeschlossenes Bachelorstudium			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Nachrichtenübertragung (Modul etit-114) • Signale und Systeme I und II (Module etit-104 und etit-108) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Nachrichtenübertragung II	Pflicht	2
Übung	Nachrichtenübertragung II	Pflicht	2

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Nachrichtenübertragung II	Klausur	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Weitere Angaben zu den vom Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik (ET&IT) angebotenen Prüfungen sind auf den Internetseiten des Prüfungsamtes ET&IT zu finden.				

Lehrinhalte
<p>Signalentzerrung bei digitaler Übertragung: Grundlagen der FIR-Entzerrer, adaptive Entzerrungsverfahren ohne Kenntnis des Übertragungskanals, nichtlineare Entzerrung, optimale Empfänger, Maximum Likelihood Schätzung von Datenfolgen, Viterbi Detektor.</p> <p>Codemultiplex-Übertragung (CDMA): Grundprinzip, Pseudo Noise Folgen, Codesynchronisation.</p> <p>Multiträger-Übertragung (OFDM, DMT): Grundprinzip, digitale Implementierung mit DFT, Guardintervall, OFDM-Entzerrung, Symbolmapping, Bit- und Powerloading, PAPR Reduktion, Spektraleigenschaften, Systembeispiele.</p> <p>Systeme mit mehreren Ein- und Ausgängen: Entwicklung und Nutzen, Systemmodell, Eigenmoden, MIMO Kanalkapazität und „Waterfilling“-Prinzip, Successive Interference Cancellation, Diversität, Maximum Ratio Combining, Anwendungsbeispiel in zukünftigen optischen MIMO-Systemen mit Multimode oder Multi-core Fasern.</p> <p>Einführung in die Kanalcodierung: Grundlagen, Blockcodes, Faltungscodes, Signalraumcodierung, Kanalkapazität und Shannon-Grenze</p> <p>Anwendungsbeispiele: AM/FM-Rundfunk (Stereo, Verkehrsfunk, RDS), DAB Digital Audio Broadcasting, DVB-T, ADSL-Technik, WIFI (Wireless LAN), Bluetooth, optische Freiraumübertragung, Intersatelliten Kommunikation, optische Unterwasserkommunikation, faseroptische Hochgeschwindigkeitsübertragung</p>
Lernziele
<p>In der Vorlesung sollen vertiefte Kenntnisse im Bereich der Nachrichtentechnik vermittelt werden. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die Verfahren und beispielhafte Systeme der modernen Nachrichtenübertragung zu verstehen und darauf aufbauend selbständig solche Systeme zu beurteilen und zu entwerfen.</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Kammeyer K-D., „Nachrichtenübertragung“, 4. Aufl. Vieweg und Teubner, 2008 • Höher P.A., „Grundlagen der digitalen Informationsübertragung: Von der Theorie zu Mobilfunkanwendungen“ Vieweg+Teubner Verlag, 2011

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Neuromorphic Engineering	etit-520
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Hermann Kohlstedt	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Nanoelektronik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	6
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	180 hours
Präsenzstudium	60 hours
Selbststudium	120 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
Bachelor			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Electronics (module etit-105) • Material Science Lecture (module mawi-E007) • Mathematics I-III (modules MIng-1, MIng-2 and MIng-3) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Neuromorphic Engineering	Pflicht	2,5
Übung	Neuromorphic Engineering	Pflicht	1,5

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur oder mündliche Prüfung: Neuromorphic Engineering	Schriftlich oder Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Neural Networks: an overview (McCulloch-Pitts Neuron, Perceptron, Adalein/Madaline, ART, Boltzmann-Machine, Ising-Model / Spinglasses) • Biophysical background of neurons • Data processing in invertebrates and vertebrates • Learning with and without teacher • Implicit and explicit learning • Short and long-term potentiation • Plasticity • Hebbian learning rule • Neuronal analog circuits: Axon Hillock circuit, LIF-Neuron, STDP, AER (including PSpice simulations) • Memristors • Field Programmable Analog Arrays
Lernziele
<p><u>Understanding of:</u> Functioning of neurons in the nervous system, comparison between digital Computers and bio-inspired computing, basics of learning in biological systems, analog circuits for neuro-informatics, Hebbian learn rule, basics of: Perceptron, Adaline and Madaline, backpropagation, Hopfield Modell, AER, WTA, Memristors</p> <p><u>Skills:</u> Description of fundamental biophysical mechanism in nerve cells, Advantages and disadvantage of neural networks, Explanation of various analog circuits for neural applications, description of the Memristor principle including the material background</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Analog VLSI and Neural Systems, C. Mead, Addison-Wesley Pub. Comp. 1989

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.

↑

Modultitel	Modulcode
Optical Communications	etit-513
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Stephan Pachnicke	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Nachrichtenübertragungstechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Deutsch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
This module is suitable as technical optional module in the bachelor's degree programmes „Electrical Engineering and Information Technology“ and „Electrical Engineering, Information Technology and Business Management“.			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> Nachrichtenübertragung (module etit-114) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Optical Communications	Pflicht	2
Übung	Optical Communications	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Optical Communications	Klausur	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<p><u>General Survey:</u> Optical communications systems and important applications in telecommunications.</p> <p><u>Optical Transmission Channel:</u> Fibre loss and dispersion, optical signals in single mode fibre, types of single mode fibre for communication, system model of single mode fibre, polarization and polarization mode dispersion, nonlinearity of fibre transmission and numerical solutions, impact on digital signal transmission split step Fourier method, propagation modes in fibres, characteristics of multimode fibre.</p> <p><u>Optical Transmitters:</u> Characterization of semiconductor lasers, materials, energy-band diagram, guidance of laserbeam, design of lasers, Fabry-Perrot-resonator, lasing condition, singlemode lasers, rate equations, power-current-characteristic, direct modulation of lasers, laser-chirp, small-signal analysis, laser-frequency response.</p> <p><u>Optical Modulators:</u> External modulators, electro-absorption-modulator (EAM), Mach-Zehnder-modulators (MZM) for digital QAM-modulation, MZM model and characteristics.</p> <p><u>Optical Receivers:</u> block diagram and model, Photodiodes, noise performance, clock and data recovery.</p> <p><u>Optical Amplifiers:</u> principle, main characteristics, noise performance.</p> <p><u>Optical Filters:</u> Applications, Fibre Bragg grating as filter, delay line filters, transfer functions.</p> <p><u>Optical Transmission Systems:</u> System design, modulation formats, Examples for typical applications</p>
Lernziele
<p>Fibre optic communications is the fundamental transmission technology in our today's internet traffic based communication networks from fast fibre to the home to submarine trans-oceanic links. The module teaches fundamentals of optical communications and the required optical and electronic components as well as the optical communication channel based on a system oriented view. It familiarizes the students with modern principles of optical communications technology.</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • I.P. Kaminow, Tingye Li, A.E. Willner: "Optical Fiber Telecommunications VA, VB", Academic Press, San Diego, 2008. • G. Keiser: "Optical Fiber Communications", 3rd edition, McGraw-Hill, Boston, 2000 • E. Voges, K. Petermann: "Optische Kommunikationstechnik", Springer, Berlin, 2002. • M. Seimetz: "High-Order Modulation for Optical Fiber Transmission". Springer Series in Optical Sciences, 2009

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2016)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2016)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Pflicht	2.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Pflicht	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Pflicht	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.

↑

Modultitel	Modulcode
Optimization and Optimal Control	etit-523
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Meurer	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Regelungstechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	6
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	180 hours
Präsenzstudium	60 hours
Selbststudium	120 hours
Lehrsprache	Deutsch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> Nonlinear Control Systems (module etit-501) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Optimization and Optimal Control	Pflicht	3
Übung	Optimization and Optimal Control	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Optimization and Optimal Control	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentals of static and dynamic optimization problems • Static optimization without and with constraints • Dynamic optimization without and with constraints • Model-predictive control
Lernziele
<p>The course gives an introduction to static and dynamic optimization without and with constraints as well as model-predictive control.</p> <p><u>Methodical skills</u> Concepts and methods for the analysis and the solution of static and dynamic optimization problems without and with constraints; Numerical solution of optimization problems.</p> <p><u>Cognitive and practical skills</u> Comprehension of mathematical methods for the analysis and solution of static and dynamic optimization problems; practical skills for the analytic and and numerical solution of optimization problems.</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • T. Meurer: Optimization and Optimal Control – Lecture notes. • S. Boyd, L. Vandenberghe: Convex Optimization, Cambridge University Press. • A.E. Bryson: Dynamic Optimization, Addison-Wesley. • L. Grüne, J. Pannek: Nonlinear Model Predictive Control: Theory and Algorithms, Springer. • D.G. Luenberger, Y. Ye: Linear and Nonlinear Programming, Springer. • J. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization, Springer. • M. Papageorgiou: Optimierung, Oldenbourg Verlag.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 2-Fächer, Profil Fachergänzung, Anglistik / Nordamerikanistik, (Version 2007)	Wahl	1.
Bachelor, 2-Fächer, Profil Fachergänzung, Profil Fachergänzung, (Version 2017)	Wahl	1.
Bachelor, 2-Fächer, Profil Fachergänzung, Profil Fachergänzung, (Version 2007)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Materialwissenschaft/Materials Science and Engineering, (Version 2018)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Regelung nichtlinearer Systeme	etit-501
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Meurer	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Regelungstechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	6
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	180 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> Regelungstechnik (Modul etit-109) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Regelung nichtlinearer Systeme	Pflicht	3
Übung	Regelung nichtlinearer Systeme	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Regelung nichtlinearer Systeme	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Weitere Angaben zu den vom Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik (ET&IT) angebotenen Prüfungen sind auf den Internetseiten des Prüfungsamtes ET&IT zu finden.				

Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die dynamische Analyse nichtlinearer Systeme • Lyapunov-Theorie und Lyapunov-basierte Entwurfsverfahren • Differenzialgeometrische Grundlagen und Methoden • Exakte Eingangs-Ausgangs-Linearisierung und Eingangs-Zustands-Linearisierung • Differenzielle Flachheit • Computer-Algebra-Systeme zum rechnergestützten Regelungsentwurf
Lernziele
<p>Die Lehrveranstaltung gibt eine Einführung in die Analyse und Regelung nichtlinearer dynamischer Systeme unter Anwendung fortgeschrittener mathematischer Methoden und Konzepte.</p> <p><u>Fachliche und methodische Kenntnisse</u> Konzepte und Methoden zur dynamischen Analyse und zum Entwurf von Regelungen und Beobachtern für nichtlineare Ein- und Mehrgrößensysteme</p> <p><u>Kognitive und praktische Fertigkeiten</u> Mathematische Durchdringung systemtheoretischer und regelungstechnischer Problemstellungen für nichtlineare Systeme; praktische Fertigkeiten in der Systemanalyse und im Entwurf von Regelungen und Beobachtern für nichtlineare Systeme; Erfahrungen mit Computer-Algebra-Systemen und deren Anwendung in der Regelung nichtlinearer Systeme</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • T. Meurer: Regelung nichtlinearer Systeme – Skriptum zur Vorlesung. • H. Nijmeijer, A.J. van der Schaft: Nonlinear Dynamical Control Systems. Springer, New York. • A. Isidori: Nonlinear Control Systems. Springer-Verlag, Berlin. • H.K. Khalil: Nonlinear Systems, Prentice Hall, New Jersey. • M. Krstic, I. Kanellakopoulos, P. Kokotovic: Nonlinear and Adaptive Control Design, John Wiley & Sons, New York. • S. Sastry: Nonlinear Systems. Springer-Verlag, New York. • E. Slotine, W. Li: Applied Nonlinear Control, Prentice Hall, New Jersey. • M. Vidyasagar: Nonlinear Systems Analysis, Prentice Hall, New Jersey.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.

↑

Modultitel	Modulcode
Wireless Communications (DSP)	etit-512
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Peter Höher	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Informations- und Codierungstheorie	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
This module is suitable as technical optional module in the bachelor's degree programmes „Electrical Engineering and Information Technology“ and „Electrical Engineering, Information Technology and Business Management“.			
Empfohlene Voraussetzung			
-			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Wireless Communications (DSP)	Pflicht	2
Übung	Wireless Communications (DSP)	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Wireless Communications (DSP)	Klausur	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<p><u>Fundamentals</u>: Wireless radio standards, classification of wireless radio systems, cellularization, uplink und downlink, multi-user access, frequency bands, software-defined radio concept</p> <p><u>Channel modelling</u>: Multipath propagation, AWGN, Rayleigh/Rice fading, WSSUS channel model, equivalent discrete-time channel model</p> <p><u>Digital modulation schemes</u>: PSK, QAM, CPM, OFDM. Power-bandwidth diagram</p> <p><u>Multiple access techniques</u>: FDMA, TDMA, CDMA, OFDMA</p> <p><u>Equalization and channel estimation</u>: MLSE, correlative CE</p> <p><u>MIMO systems</u> (space-time codes, spatial multiplexing, beamforming)</p> <p>Introduction to GSM, UMTS, LTE, and 5G</p>
Lernziele
<p><u>Knowledge</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> Students acquire a basic knowledge about fundamentals in the field of digital radio. Digital radio systems consist of a software-oriented digital signal processing (DSP) unit as well as a physical-oriented transmission unit (antennas, amplifiers, mixers, etc.). This module is devoted to advanced DSP techniques suitable for wireless communications, called baseband processing, either implemented in software or in dedicated hardware. <p><u>Capabilities</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> Students learn to understand the basics of wireless communication techniques. <p><u>Competencies</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> Design of fundamental baseband algorithms.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> P.A. Höher, Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Springer-Vieweg Verlag, 2. Aufl., 2013. A.F. Molisch, Wireless Communications. IEEE Press -- Wiley, 2005. T.S. Rappaport, Wireless Communications -- Principles & Practice. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1996. J.G. Proakis, Digital Communications. New York, NY: McGraw-Hill, 4th ed., 2001. R. Steele, L. Hanzo, Mobile Radio Communications. New York, NY: John Wiley & Sons, 2nd ed., 1999. G.L. Stueber, Principles of Mobile Communication. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers, 1996.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2016)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2016)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Pflicht	2.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Pflicht	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.

↑

Titel	Kennzeichen/Code
Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungsmodule	etit
Veranstalter	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	

Bewertung	Unbenotet
------------------	-----------

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Pflicht	-

↑

Modultitel	Modulcode
Adaptive Filters	etit-617
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Schmidt	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Digitale Signalverarbeitung und Systemtheorie	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Signals and Systems I (module etit-104) • Signals and Systems II (module etit-108) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Adaptive Filters	Pflicht	2
Übung	Adaptive Filters	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag und mündliche Prüfung: Adaptive Filters	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<p>Students attending this lecture should learn the basics of adaptive filters. To achieve this, necessary algorithms will be derived and applied to problems arising in speech and audio processing. The algorithms comprise Wiener filtering, linear prediction, and adaptive schemes such as the NLMS algorithm, affine projection, and the RLS algorithm. For applications from speech and audio processing we use noise and reverberation reduction, echo cancellation, and beamforming.</p> <p>Topic overview:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction and application examples (part 1 of 2) • Signal properties and cost functions • Wiener filter and principle of orthogonality • Linear prediction • RLS algorithm • LMS algorithm and its normalized version • Affine projection algorithm • Control of adaptive filters • Efficient processing structures • Applications of linear prediction • Outlook and application examples (part 2 of 2)
Lernziele
<p>During the lecture and the exercises basic knowledge about adaptive structures, the role of feedback, and general aspects about signal processing structures should be acquired. Students should know how to incorporate a priori knowledge about the signals and processes involved in a practical scenario in adaptive structures in order to improve the robustness and the speed of convergence. Also numerical aspects - such as computational complexity and memory requirements - of different adaptive structured should be understood by listeners of the lecture.</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • E. Hänsler, G. Schmidt: Acoustic Echo and Noise Control, Wiley, 2004 • S. Haykin: Adaptive Filter Theory, Prentice Hall, 2002 • A. Sayed: Fundamentals of Adaptive Filtering, Wiley, 2004

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.

↑

Modultitel	Modulcode
Advanced Engineering Mathematics	mathMIng4e-01a
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Detlef Müller	
Veranstalter	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	150 hours
Präsenzstudium	42 hours
Selbststudium	108 hours
Lehrsprache	Englisch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung
Prerequisites may be appointed as per §4a Fachprüfungsordnung Mathematik (examination regulations) of 2017. Details will be announced at the start of the courses. It is strongly recommended to attend the lectures and tutorials.
Empfohlene Voraussetzung
Mathematical foundations as typically taught in a Bachelor study course in Engineering. See for example the German modules Mathematik für die Ingenieurwissenschaften I, Mathematik für die Ingenieurwissenschaften II, Mathematik für die Ingenieurwissenschaften III.

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Written or Oral Examination: Advanced Engineering Mathematics	Schriftlich oder Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Written exam (max. 180 minutes) or oral exam (max. 30 minutes), graded, weight 100%				

Lehrinhalte
Typically, the main topic is Complex Analysis, that is: <ul style="list-style-type: none"> • Complex functions: continuity, differentiability, holomorphic functions, Cauchy-Riemann differential equations, harmonic functions, conformal maps • Complex line integrals, Cauchy Integral Theorem, Cauchy Integral Formula • Power series of holomorphic function, radius of convergence, Identity Theorem • Complex logarithm, ambiguity, Riemann surface • Laurent series, isolated singularities, residual and Residual Theorem, application to improper real integrals • Possible additions: maximum principle, Schwarz Lemma, Liouville's Theorem, Rouché's Theorem
Lernziele
Students are familiar with the foundations of complex analysis and its applications, e. g., to real integrals.
Literatur
Weitere Angaben
Contact time is based on a semester of 14 weeks.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, (Version 2019)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Automation and Control, (Version 2019)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Devices and Circuits, (Version 2019)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Digital Communications, (Version 2019)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Medical Applications, (Version 2019)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Power Electronics, Control and Communications in Energy Systems, (Version 2019)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2019)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.

↑

Modultitel	Modulcode
Advanced Methods in Nonlinear Control	etit-640
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Meurer Dr.-Ing. Alexander Schaum	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Regelungstechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	150 hours
Präsenzstudium	45
Selbststudium	105
Lehrsprache	Englisch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Advanced Methods in Nonlinear Control	Pflicht	2
Übung	Advanced Methods in Nonlinear Control	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Advanced Methods in Nonlinear Control	Mündlich	Benotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Lyapunovs first and second method • Passivity-based control • Backstepping control • Extremum-seeking control • Sliding-mode control

Lernziele
The students are able to explain the first and second method of Lyapunov and apply them for the stability analysis of nonlinear systems. They are able to decide for an appropriate control design method on the basis of the structural properties of a given system. The students can design controllers for nonlinear systems using different approaches and perform closed-loop stability analysis. They are able to implement basic numerical solvers for performing simulations of nonlinear control systems and discuss the performance of the closed-loop system.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Freeman, R., Kokotovic, P.V., Robust Nonlinear Control Design, Birkhäuser. • Sepulchre, R., Jankovic, M., Kokotovic, P.V., Constructive Nonlinear Control, Springer-Verlag. • van der Schaft, A., L2-Gain and Passivity Techniques in Nonlinear Control. • Krstic, M., Kanellakopoulos, I., Kokotovic, P. V., Nonlinear and Adaptive Control Design, Wiley.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Advanced Photonic Communication Systems	etit-632
Modulverantwortliche(r)	
Dr.-Ing. Ronald Freund	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Nachrichtenübertragungstechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Nachrichtenübertragung (module etit-114) • Digital Communications (module etit-514) • Optical Communications (module etit-513) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Advanced Photonic Communication Systems	Pflicht	2
Übung	Advanced Photonic Communication Systems	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Advanced Photonic Communication Systems	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
High-speed optical Core and Submarine Systems <ul style="list-style-type: none"> • transmission schemes and modulation formats • detection schemes, digital signal processing for coherent detection • optical network elements Optical Wireless Communication Systems <ul style="list-style-type: none"> • basics and advances in optical satellite communication • free-space terrestrial optical communication systems • visible light communication systems Optical Access Systems <ul style="list-style-type: none"> • state-of-the art FTTx systems • next generation optical access systems (OFDM/DWDM/UDWDM-PON) • optical front- and backhaul systems Optical Systems for Datacentre Applications <ul style="list-style-type: none"> • high-speed Ethernet • multimode fibre short-reach networks • high-speed inter-datacentre connects
Lernziele
Knowledge, skills, and competences: <ul style="list-style-type: none"> • Knowledge for the design of optical transmission systems regarding different applications • Knowledge of transmission impairments and mitigation methods • Ability to numerically model and solve corresponding practical problems • Competence to judge the properties of commercially available photonic design automation (PDA) software
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • G. P. Agrawal. Nonlinear Fiber Optics. Academic Press, second edition, 1995. • References are mostly taken from IEEE Xplore Digital Library and will be provided during the course.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Advanced Wireless Communications (DSP)	etit-621
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Peter Höher	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Informations- und Codierungstheorie	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
-			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Advanced Wireless Communications (DSP)	Pflicht	2
Übung	Advanced Wireless Communications (DSP)	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Advanced Wireless Communications (DSP)	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<p><u>GSM extensions:</u> GPRS, EGPRS, EGPRS2, reduced-state equalization, channel estimation, channel shortening, co-channel interference cancellation</p> <p><u>UMTS:</u> DS-CDMA, spreading sequences, scrambling, correlation properties, rate adaptation, Rake receiver, multi-user detection</p> <p><u>LTE, LTE-A:</u> MIMO, space-time-codes, spatial multiplexing, beamforming, multi-user OFDM, OFDMA</p> <p><u>5G:</u> Enabling techniques and preliminary specifications</p>
Lernziele
<p><u>Knowledge:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> In-depth knowledge about wireless communication systems and their key components. Digital radio systems consist of a software-oriented digital signal processing (DSP) unit as well as a physical-oriented transmission unit (antennas, amplifiers, mixers, etc.). This module is devoted to advanced DSP techniques suitable for wireless communications, called baseband processing, either implemented in software or in dedicated hardware. <p><u>Capabilities:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Students learn to understand modern wireless communication techniques, and to design new systems. Since the module is an inverted classroom lecture, students learn to solve problems both independently as well as team-oriented. <p><u>Competencies:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Design and analysis of advanced system components, especially baseband algorithms. Evaluation of overall system performance.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> P.A. Höher, Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Springer-Vieweg Verlag, 2. Aufl., 2013. E. Biglieri, R. Calderbank, A. Constantinides, A. Goldsmith, A. Paulraj, H.V. Poor, MIMO Wireless Communications. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. V. Kuehn, Wireless Communications over MIMO Channels. Chichester: Wiley, 2006. A. Goldsmith, Wireless Communications. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. D. Tse, P. Viswanath, Fundamentals of Wireless Communication. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Applied Nonlinear Dynamics	etit-614
Modulverantwortliche(r)	
Dr.-Ing. Alexander Schaum	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Regelungstechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Deutsch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> Nonlinear Control Systems (module etit-501) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Applied Nonlinear Dynamics	Pflicht	2
Übung	Applied Nonlinear Dynamics	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Applied Nonlinear Dynamics	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Linear and nonlinear dynamical systems • Qualitative behavior of vector fields • Local and non-local bifurcations • Introduction to discrete-time nonlinear systems
Lernziele
<p>The course gives an introduction to the qualitative analysis of nonlinear differential and difference equations, in particular on bifurcations in one, two, and higher-dimensional systems.</p> <p><u>Methodical skills</u> Concepts and methods for the analysis of nonlinear dynamics; Numerical solution of differential and difference equations, and the associated bifurcation analysis.</p> <p><u>Cognitive and practical skills</u> Comprehension of basic nonlinear phenomena like steady-state multiplicity, multistability and bifurcation; practical skills for the analytic and numerical solution of bifurcation problems.</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • A. Schaum: Applied Nonlinear Dynamics - Lecture notes. • S. Strogatz: Nonlinear Dynamics and Chaos: with applications to physics, biology, chemistry, and engineering, Perseus Books. • L. Perko: Differential Equations and Dynamical Systems, Springer. • J. Hale, H. Kocak: Dynamics and Bifurcations, Springer. • S. Lynch: Dynamical Systems with Applications using Mathematica, Birkhäuser. • R. Abraham: C. Shaw: Dynamics: The Geometry of Behavior, Addison-Wesley. • S. Wiggins: Introduction to Applied Nonlinear Systems and Chaos, Springer. • S. Sastry: Nonlinear Systems: Analysis, Stability, and Control, Springer.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 2-Fächer, Profil Fachergänzung, Anglistik / Nordamerikanistik, (Version 2007)	Wahl	2.
Bachelor, 2-Fächer, Profil Fachergänzung, Profil Fachergänzung, (Version 2017)	Wahl	2.
Bachelor, 2-Fächer, Profil Fachergänzung, Profil Fachergänzung, (Version 2007)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Materialwissenschaft/Materials Science and Engineering, (Version 2018)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.

↑

Modultitel	Modulcode
Design and Analysis of Selected Fundamental CMOS Circuits	etit-638
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Robert Rieger	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Vernetzte Elektronische Systeme	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	150 hours
Präsenzstudium	45
Selbststudium	105
Lehrsprache	Englisch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Design and Analysis of Selected Fundamental CMOS Circuits	Pflicht	2

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag: Design and Analysis of Selected Fundamental CMOS Circuits	Vortrag	Benotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
<p>Students are introduced to the design and analysis of several elemental CMOS integrated circuits. The course begins with a discussion of differential amplifiers and related design aspects, including the differential pair with passive load and active load, common-mode feedback, push-pull amplifier, source-follower, folded cascode, and instrumentation amplifier. The students learn how to apply a simplified expression for the channel-length modulation effect for resistance estimation. Furthermore, they understand the circuit principles of inductorless oscillator circuits (Wien-Bridge Oscillator, Gm-C quadrature oscillator, ring oscillator, relaxation oscillator). Approaches to on-chip amplitude stabilization are discussed. Further structures of interest are circuits for NTAT, PTAT and bandgap reference generation. The students will be able to predict circuit performance using SPICE-based simulation software.</p>

Lernziele
The students comprehend the design concepts for essential analog integrated circuits (amplifier, oscillator, etc.) and the available design choices. They are aware of typical design trade-offs and of the design parameter space. The students are able to simulate CMOS integrated circuits using a SPICE-based software and employ engineering simplifications for design planning. They also obtain the skills to design the key circuit parameters and predict circuit performance. Students are also able to present a short engineering topic to a scientific audience.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Lecture handouts, including lecture slides • P. E. Allen, D. R. Holberg, CMOS Analog Circuit Design, 2nd ed., London, U.K.: Oxford Univ. Press, 2002

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Digital Audio Effects	etit-636
Modulverantwortliche(r)	
Dr.-Ing. Klaus Linhard	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Digitale Signalverarbeitung und Systemtheorie	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet unregelmäßig statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45
Selbststudium	75
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Signals and Systems I (module etit-104) • Signals and Systems II (module etit-108) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Digital Audio Effects	Pflicht	2
Übung	Digital Audio Effects	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Digital Audio Effects	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<p>In this lecture the basics of audio effects are treated. Topic overview:</p> <p>Digital signal processing - summary</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ordered sequences of numbers • Difference equations • Linear systems <p>Frequency-domain processing - summary</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discrete Fourier transform • Fast convolution • Transfer functions and spectra <p>Introduction to MATLAB and motivation Digital filters</p> <ul style="list-style-type: none"> • A, B,C, R468 weighting filters • Equalizer • Sampling rate conversion <p>Dynamic compression</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fullband • Multiband • De-esser <p>Room acoustics and reverberation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impulse response • Reverberation
Lernziele
<p>During the lecture and the exercises basic procedures of digital audio effects should be acquainted. In particular, these are methods for audio equalizing, compression and reverberation. MATLAB is used for demonstration of the algorithms. Digital audio effects mean the application of digital signal processing for these special audio tasks. The students get familiar with audio effects; get some practice on applied signal processing and MATLAB and finally from the audio examples the students should get some listening experience about how audio effects sound.</p>
Literatur
<p>Books:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zölzer, U.: Digital Audio Effects, John Wiley & Sons, 2011 • Zölzer, U.: Digital Audio Signal Processing, John Wiley & Sons, 2008 • Zölzer, U.: Digitale Audiosignalverarbeitung, Vieweg+Teubner Verlag, 2005 • Smith, J.O.: Introduction to Digital Filters: with Audio Applications, W3K Publishing,2007 • Smith, J.O.: Mathematics of the Discrete Fourier Transform (DFT): with audio Applications, De Gruyter Saur,2013 • Smith, J.O.: Spectral Audio Signal Processing, W3K Publishing,2011 • Dickreiter, M.: Handbuch der Tontechnik, De Gruyter Saur, 2013

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2016)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2016)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Weitere Bemerkungen zur Verwendung des Moduls		
This module is suitable as technical optional module in the bachelor's degree programmes „Electrical Engineering and Information Technology“ and „Electrical Engineering, Information Technology and Business Management“.		

↑

Modultitel	Modulcode
Electric Drives	etit-607
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Marco Liserre	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Leistungselektronik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English in the lecture and English as well as German in the exercises. The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Energietechnik (module etit-107) • Leistungselektronik Grundlagen (module etit-111) • Regelungstechnik (module etit-109) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Electric Drives	Pflicht	2
Übung	Electric Drives	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Electric Drives	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<p>Electric drives are a key technology for reducing energy consumption of industrial processes, for modern wind energy power generation and for enabling green-transportation (electric and hybrid vehicles, electric trains, more electric ships and airplanes). Moreover electric drives are starting to be widespread making easier everyday life with automation and robotics. The course starts from a deep modeling phase of ac electrical machines, nowadays the most used. Then the field oriented control of the asynchronous and synchronous (Permanent Magnet) machines are treated in details due to their wide use and importance in modern electric drives. Design examples and applications complete the course with a problem solving approach involving the students. Exercises are carried out with CAE-tools (Matlab/Simulink).</p> <p>Topics overview:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Space vector representation of electrical machines • Dynamic model of the synchronous machine • Dynamic model of the asynchronous machine • Overview of PWM modulation • Overview of Current Control techniques • Vector control of the permanent magnet synchronous machine: Current control loop and Speed control loop • Vector control of the asynchronous machine: Flux observer • Sensor-less operation • Design example in industrial drives • Design Example in wind energy
Lernziele
The aim of the course is to present dynamical model of the most adopted electrical machines in electric drives, and consequently guide the student in the design of their controllers.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Ned Mohan, "Electric Machines and Drives: A First Course", Wiley 2012. • Werner Leonhard, "Control of electric drives", Springer 2001.
Weitere Angaben
Admission to this the module requires the successful completion of the module "Leistungselektronik Grundlagen" (etit-111).

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Felder und Wellen in biologischen Systemen	etit-604
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Ludger Klinkenbusch	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Numerische Feldberechnung	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
-			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Felder und Wellen in biologischen Systemen	Pflicht	2
Übung	Felder und Wellen in biologischen Systemen	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur oder mündliche Prüfung: Felder und Wellen in biologischen Systemen	Schriftlich oder Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Weitere Angaben zu den vom Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik (ET&IT) angebotenen Prüfungen sind auf den Internetseiten des Prüfungsamtes ET&IT zu finden.				

Lehrinhalte
<p><u>Einführung:</u> Maxwellsche Gleichungen, stationäres Strömungsfeld, wirbelfreie quasistationäre Felder, Diffusion, Nernst-Planck-Gleichung</p> <p><u>Zellmodelle:</u> Diffusion und Ionenstrom in der Zellmembran, Ionenkanäle, Natrium-Kalium-Pumpe, Nernst Potentiale, elektrisches Ersatzschaltbild, Hodgkin-Huxley-Modell für erregbare Zellen</p> <p><u>Nervenzellen:</u> Funktion, Kabelgleichung, Ausbreitung längs eines Axons</p> <p><u>Felder, Wellen und Herzfunktion:</u> Anatomie, Elektrisches System des Herzens, Elektrokardiografie, Magnetokardiografie, Herzschrittmacher</p> <p><u>Felder, Wellen und Hirnfunktion:</u> Anatomie, Elektroenzephalografie, Magnetoenzephalografie, Tiefe Hirnstimulation</p> <p><u>Elektromagnetische Wellen in biologischen Systemen:</u> Lichtwahrnehmung, Mikrowellenwirkung auf biologisches Gewebe, Magnetresonanztomografie</p>
Lernziele
<p>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der elektrophysiologischen Vorgänge im menschlichen Körper • Kenntnis einiger elektromagnetisch basierter Methoden und Geräte zur Diagnose und Therapie • Fähigkeit zur Beurteilung von Gefährdungen von Lebewesen durch elektromagnetische Felder • Fähigkeit zur Modellierung elektrophysiologischer Vorgänge
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • J. Keener, J. Sneyd: Mathematical Physiology (Teile 1 und 2), 2nd ed., Springer, 2009. • J. Malmivuo, R. Plonsey: Bioelectromagnetism, Oxford University Press, 1995. • R. M. Gulrajani: EMC Bioelectricity and Biomagnetism, Wiley. 1998. • W. Wehrli, J. Loosli-Hermes: Enzyklopädie elektrophysiologischer Untersuchungen (2. Auflage), Urban und Fischer, 2003. • R. Feynman, R. Leighton, M. Sands: The Feynman Lectures on Physics, Part II, AddisonWesley, 1977.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.

↑

Modultitel	Modulcode
Fiber-optic Communication Networks	etit-633
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Stephan Pachnicke	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Nachrichtenübertragungstechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Deutsch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Fiber-optic Communication Networks	Pflicht	2
Übung	Fiber-optic Communication Networks	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Fiber-optic Communication Networks	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentals of optical communications 2. Protocols for optical networks 3. Network architectures 4. Monitoring, failure localization & protection switching 5. Network simulation and optimization
Lernziele
<p>The students gain knowledge about the fundamental building blocks used in fiber optical communication networks. After successful completion of the module, the students know the relationship between the physical properties of light propagation in optical fibers, major network elements, the network architecture as well as protocols and network management. Furthermore, they have learnt methods to understand practical networking, system and operational aspects and to optimize them.</p>
Literatur
<p>Ramaswami: Optical Networks. A Practical Perspective, Morgan Kaufmann, 2009. Pachnicke: Fiber-Optic Transmission Networks, Springer, 2011.</p>

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Fundamentals of Acoustics	etit6024-01a
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Schmidt	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Digitale Signalverarbeitung und Systemtheorie	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	150 hours
Präsenzstudium	60 hours
Selbststudium	90 hours
Lehrsprache	Englisch

Empfohlene Voraussetzung			
Previous knowledge about digital signal processing and linear systems.			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Fundamentals of Acoustics	Pflicht	3
Übung	Fundamentals of Acoustics	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Fundamentals of Acoustics	Mündlich	Benotet	Pflicht	100

Lehrinhalte
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentals of Vibrations (Mechanical oscillators, Electro-mechanic analogy, Vibrating string) 2. Theory of Sound Field (Basic equations, Simple sound sources, Reflection, Refraction, Absorption) 3. Sound and Systems (Resonators, Filters, Waveguides, Enclosed spaces, Diffuse sound field) 4. Transducers (Electroacoustic transduction, Radiation pattern, Hydroacoustic transducers) 5. Sound-Structure Interaction (Vibrating plate, Sound radiation, Flow-induced noise, Quiet structure design) 6. Ship Acoustics (Structure-borne sound, Interior noise, Transmission loss, Source level) 7. Acoustic Sensor Systems (Directivity, Antenna design, Hydroacoustic antennas, Interior flow noise) 8. Underwater Noise Measurement (Reverberation, Ambient noise, Ship noise, Noise mapping, Ocean monitoring) 9. Impulsive Underwater Noise (Construction noise, Wind turbines, Acoustics of air bubbles, Noise reduction) 10. Oceanographic Instruments (Acoustic Doppler current profiler, Seafloor acoustic systems, Acoustic tomography)
Lernziele
<p>Knowledge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Students acquire an in-depth knowledge on the principles of sound and vibrations and their applications in the field of underwater acoustics. <p>Capabilities</p> <ul style="list-style-type: none"> • Professional calculation of noise generation, propagation, and reduction. • Evaluation of noise in marine environments. • Conceptual design of acoustic measurements and instrumentation. • Transfer of concepts between waterborne and airborne sound. <p>Competencies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Design and analysis of acoustical systems. • Assessment of the performance of these systems by theoretical analysis.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • L. Kinsler, A. Frey, A. Coppens, J. Sanders: Fundamentals of Acoustics, Wiley, 2009 • J. Blauert, N. Xiang: Acoustics for Engineers, Springer 2008 • R. Lerch, G. Sessler, D. Wolf: Technische Akustik, Springer 2009 o M. Möser: Technische Akustik, Springer 2015 • R. Urick: Principles of Underwater Sound, McGraw-Hill 1975 • H. Medwin: Sounds in the Sea, Cambridge 2005 • J. Abshagen: Wasserschallmessungen, M. Möser (Hsg.), Springer 2018

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Automation and Control, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Devices and Circuits, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Digital Communications, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Medical Applications, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Power Electronics, Control and Communications in Energy Systems, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Grenzflächen- und Oberflächenanalytik	etit-613
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Hermann Kohlstedt	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Nanoelektronik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Elektronik (Modul etit-105) • Mathematik für Ingenieure I-III (Module MIng-1, MIng-2 und MIng-3) • Grundlagen der Materialwissenschaft (Modul mawi-E007) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Grenzflächen- und Oberflächenanalytik	Pflicht	2
Übung	Grenzflächen- und Oberflächenanalytik	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur oder mündliche Prüfung: Grenzflächen- und Oberflächenanalytik	Schriftlich oder Mündlich	Benotet	Pflicht	-

Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)
 Weitere Angaben zu den vom Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik (ET&IT) angebotenen Prüfungen sind auf den Internetseiten des Prüfungsamtes ET&IT zu finden.

Lehrinhalte
<p>Grenzflächen- und Oberflächanalytik in der modernen Mikro- und Nanoelektronik (einschl. historischer Überblick)</p> <p>Folgende Verfahren werden erklärt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optisches Mikroskop, • Rastersondenverfahren (STM, AFM, PFM, SNOM), • Rutherford Backscattering Spectrometry (RBS), • Sekundärionenmassenspektrometer (SIMS), • Rasterelektronenmikroskop, • Transmissionselektronenmikroskop, • EELS, RHEED, LEED, LEEM, Auger. • Röntgenbeugung an dünnen Schichten • Photoemissionselektronenspektroskopie (XPS), • Röntgenabsorptionsspektroskopie (SXAS, EXAFS etc.) • Aufbau eines Synchrotrons • Röntgenlaser
Lernziele
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse: Kennenlernen wichtiger analytischer Methoden in der Dünnschichttechnologie. Erklärung der Methoden, einschließlich ihrer physikalischen und chemischen Grundlagen. • Fertigkeiten: Abschätzung der lateralen, vertikalen, zeitlichen und energetischen Auflösung der vorgestellten Methoden. • Kompetenz: Erlernen welche Methoden für Fragestellungen im Bereich der Dünnschichttechnologie geeignet eingesetzt werden können. • Einschätzung welche Methoden zerstörungsfrei arbeiten.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Oberflächenphysik des Festkörpers, M. Henzler und W. Göpel, Teubner Studienbücher • H. Düsterhöft et al. Einf. in die Sekundärionenmassenspekt., Teubner Studienbücher • Surfaces and Interfaces, H. Lüth, Springer-Verlag • Fundamentals of Surface and Thin Film Analysis, Feldmann et al., North-Holland

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Grid Converters for Renewable Energy Systems	etit-615
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Marco Liserre	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Leistungselektronik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English in the lecture and English as well as German in the exercises. The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> Leistungselektronik Grundlagen (module etit-111) Bestandteile Elektrischer Antriebe für Elektromobilität (module etit-211) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Grid Converters for Renewable Energy Systems	Pflicht	2
Übung	Grid Converters for Renewable Energy Systems	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Grid Converters for Renewable Energy Systems	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<p>Grid-connected PWM converters are gaining increasing importance in view of a growing contribution of Distributed Power Generation Systems (DPGS) to the total power flow in the European electric grid. This is also owed to an increasing inflow from Renewable Energy Sources (RES).</p> <p>After a review of the power electronics solutions used for Photovoltaic (PV) and Wind Turbine (WT) systems and an overview about modulation and current/voltage control techniques, the course focuses on the specific issues related to the connection of a PWM converter to the grid.</p> <p>Topics overview:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PV converter topologies • WT converter topologies • Overview of PWM modulation • Overview of Current Control techniques • Single-phase synchronization with the electrical grid • Three-phase synchronization with the electrical grid • Harmonic rejection • Grid-filter design and resonance issues • Parallel connection of power electronics converters
Lernziele
<p>The aim of the course is to guide the student in designing the power electronics interface for Renewable Energy Systems to the electric grid. The specific issues for electric grid interactive applications are the synchronization, the low frequency harmonic rejection and the design of grid filters for reducing PWM harmonics.</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Remus Teodorescu, Marco Liserre, Pedro Rodriguez "Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems", Wiley-IEEE, ISBN 8-0-470-05751-3, January 2011.
Weitere Angaben
<p>Admission to this the module requires the successful completion of the module "Leistungselektronik Grundlagen" (etit-111), "Principles of Power Electronics" (etit-120) or "Bestandteile Elektrischer Antriebe für Elektromobilität" (etit-211).</p>

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Hochfrequenzschaltungen und -systeme: Aktive Schaltungen	etit-606
Modulverantwortliche(r)	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Hochfrequenztechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
Abgeschlossenes Bachelorstudium			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme am Bachelorpraktikum Hochfrequenztechnik (Modul etit-307) • Kenntnis passiver Hochfrequenzschaltungen (nicht zwingend). 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Hochfrequenzschaltungen und -systeme: Aktive Systeme	Pflicht	2
Übung	Hochfrequenzschaltungen und -systeme: Aktive Systeme	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Hochfrequenzschaltungen und -systeme: Aktive Schaltungen	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Weitere Angaben zu den vom Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik (ET&IT) angebotenen Prüfungen sind auf den Internetseiten des Prüfungsamtes ET&IT zu finden.				

Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Hochfrequenzkomponenten: Bipolartransistor, HBT, verschiedene Feldeffekttransistoren, integrierte Schaltungen, Leistungstransistoren, Klystron, Wanderfeldröhre. • Verstärkerschaltungen: Kleinsignalverstärker, Rauschen in Verstärkern, rauscharme Verstärker, Bandbreitenvergrößerung, Wanderwellenverstärker, Grundsaltungen der Leistungsverstärker. • Verbesserung von Linearität und Wirkungsgrad: Linearisierung von Verstärkern, Feedback, Feed forward, Doherty-Verstärker, Envelope Elimination and Restoration (EER), envelope Tracking, Linear Amplification using Nonlinear Components (LINC), sequentielle Verstärker, rekonfigurierbare Verstärker. • Oszillatoren: Aufbau von Hochfrequenz-Oszillatoren, Frequenzstabilisierung, passive Stabilisierung, PLL-Schaltungen, fractional-N PLL, Synchronisation von Oszillatoren, Injektionssynchronisation. Entwurf von integrierten aktiven Hochfrequenzschaltungen mit Entwurfssoftware wie ADS.
Lernziele
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse: Kennenlernen des Aufbaus und der Funktion aktiver Hochfrequenzbauelemente und -schaltungen. • Fertigkeiten: Verständnis von Entwurfsprinzipien und -verfahren sowie der Eigenschaften, Vor- und Nachteile einzelner Schaltungen. An die Systemfunktion angepasste Auslegung und Entwurf von Schaltungen. Anwendung einschlägiger rechnergestützter Entwurfsverfahren und Software, z.B. ADS, HFSS und CST. • Kompetenzen: Fähigkeit zur Weiterentwicklung sowie Schaffung neuer aktiver Hochfrequenzschaltungen. Verständnis komplexer aktiver Hochfrequenzsysteme. Auslegung und Optimierung neuartiger Hochfrequenzsysteme.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • David M. Pozar: Microwave Engineering, Wiley & Sons • J. Helszajn: Passive and Active Microwave Circuits, Wiley & Sons • Zinke, Brunwig: Hochfrequenztechnik 2, Springer
Weitere Angaben
<p>Maximale Teilnehmerzahl: 24 Es ist eine Anmeldung erforderlich. Für weitere Informationen siehe UnivIS.</p>

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Integrated Circuit Design for Medical Applications	etit-637
Modulverantwortliche(r)	
Jun.-Prof. Dr. Andreas Bahr	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Sensor System Electronics	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	150 hours
Präsenzstudium	60
Selbststudium	90
Lehrsprache	Englisch

Empfohlene Voraussetzung			
Bachelor in electrical engineering or comparable			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Integrated Circuit Design for Medical Applications	Pflicht	2
Praktische Übung	Integrated Circuit Design for Medical Applications	Pflicht	2

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur oder mündliche Prüfung: Integrated Circuit Design for Medical Applications	Schriftlich oder Mündlich	Benotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
<p>This course introduces the concepts and procedures of analog integrated circuit design – with a special focus on medical electronic applications.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analog integrated circuits • Biomedical signal generation and information transfer • Design-flow (analog) and development procedures • Circuit design techniques • Simulation of analog integrated circuits, Spice • Chip Engineering (floorplan, placement, routing, physical layout) • Reliability issues during the design phase (Parasitic effects, Electro migration, Electrostatic Discharge) • Amplifiers • Amplifiers for biomedical applications • Example of electronic implants
Lernziele
<p>Knowledge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Understanding the design of analog integrated circuits as well as the design techniques and procedures. <p>Capabilities:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Design, simulation and layout of analog integrated circuits with a professional design frame work (Cadence). Simulation of the electrical functionality and consideration of reliability aspects during the development phase <p>Competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ability to enhance existing and create new analog integrated circuits. Analysis of highly integrated analog circuits. Procedures and strategies for the efficient technological realization of complex integrated circuits
Literatur
<p>R.J. Baker, CMOS: Circuit Design, Layout, and Simulation, Wiley-IEEE Press, 3rd edition, 2010, ISBN-10: 0470881321</p> <p>H. Hartl, Elektronische Schaltungstechnik, Pearson Studium, 2008, ISBN: 978-3-8273-7321-2</p> <p>P. Alen; D. R. Hlberg: CMOS analog circuit design, Oxford University Press Inc., 3rd revised edition, 2012, ISBN: 978-0-19-993742-4</p>

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Introduction to Radar Signal Processing and Algorithms	etit-603
Modulverantwortliche(r)	
Dr.-Ing. Jan Mietzner	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Informations- und Codierungstheorie	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> A prior course in Digital Signal Processing or Digital Communications is recommended. 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Introduction to Radar Signal Processing and Algorithms	Pflicht	2
Übung	Introduction to Radar Signal Processing and Algorithms	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Introduction to Radar Signal Processing and Algorithms	Klausur	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Radar system aspects and range prediction • Modulation schemes and ambiguity function • Detection theory for target objects in clutter • Space-time adaptive processing (STAP) • Synthetic-aperture radar (SAR) • Future trends in radar (e.g. MIMO radar)
Lernziele
<p>Modern radar systems are employed in a great variety of technical fields, ranging from aeronautical applications (e.g., for airport surveillance) to automotive applications (e.g., for driver assistance systems). Remote sensing and space-borne ground mapping applications are further exciting fields, where radar plays a predominant role. Essentially, modern radar systems consist of an analog radio-frequency (RF) frontend (including the antenna system) and a software-oriented digital signal processing (DSP) unit. This course is devoted to the latter part and focuses on advanced digital signal processing techniques for modern radar applications, either implemented in software or in dedicated signal processors.</p> <p>The students obtain specialized knowledge in the field of radar signal processing and algorithms for a variety of applications - in particular about state-of-the-art techniques, like synthetic-aperture radar (SAR) or multiple-input multiple-output (MIMO) radar. The knowledge conveyed is matched to a master level in the area of electrical and information engineering. Upon a successful completion of this course, students acquire skills to understand modern radar systems, to analyze the expected performance, and to design suitable radar waveforms for a given radar task (along with corresponding receiver algorithms). The course mainly covers elements of a classical interactive on-line lecture/exercise, but will also support phases of self-study based on special exercises and tutorial material.</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • M. Skolnik, Radar Handbook, 3rd Ed., McGraw-Hill, 2008 • F. Nathanson, Radar Design Principles, 2nd Ed., McGraw-Hill, 1991 (classic textbook) • L. Blake, Radar Range-Performance Analysis, Artech House, 1986 (classic textbook) • D. Barton, Radar System Analysis and Modeling, Artech House, 2005 • C. Jackowatz, Spotlight-Mode Synthetic Aperture Radar: A Signal Processing Approach, Springer, 1996 • R. Klemm, Principles of Space-Time Adaptive Processing, 3rd Ed., IET Radar, Sonar and Navigation Series, 2006

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Numerical Methods for Partial Differential Equations (Profilbildung)	mathNumPDEp-01a
Modulverantwortliche(r)	
Veranstalter	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	

Leistungspunkte	10
Bewertung	Benotet
Dauer	
Angebotshäufigkeit	
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	
Arbeitsaufwand insgesamt	
Lehrsprache	Deutsch

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur oder mündlichen Prüfung: Numerical Methods for Partial Differential Equations (Profilbildung)	Schriftlich oder Mündlich	Benotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
Lernziele
Literatur

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, (Version 2019)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Automation and Control, (Version 2019)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Devices and Circuits, (Version 2019)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Digital Communications, (Version 2019)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Medical Applications, (Version 2019)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Power Electronics, Control and Communications in Energy Systems, (Version 2019)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Physik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Physik, (Version 2007)	Wahl	2.

↑

Modultitel	Modulcode
Mathematische Modellbildung	etit-619
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Meurer	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Regelungstechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> Mathematische Kenntnisse entsprechend der Module Mathematik in den Ingenieurwissenschaften I-III (Module MIng-1, MIng-2 und MIng-3) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Mathematische Modellbildung	Pflicht	2
Übung	Mathematische Modellbildung	Pflicht	1
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)			
<ul style="list-style-type: none"> Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen 			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur: Mathematische Modellbildung	Klausur	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Weitere Angaben zu den vom Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik (ET&IT) angebotenen Prüfungen sind auf den Internetseiten des Prüfungsamtes ET&IT zu finden.				

Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Starrkörperkinematik • Starrkörperdynamik • Euler-Lagrange Gleichungen • Thermodynamische Systeme • Computer-Algebra-Systeme zur rechnergestützten Modellbildung
Lernziele
<p>Die Lehrveranstaltung gibt eine Einführung in die mathematische Modellierung physikalischer Systeme. Dazu werden grundlegende Methodiken für mechanische Mehrkörpersysteme und thermodynamische Systeme vorgestellt.</p> <p><u>Fachliche und methodische Kenntnisse</u> Konzepte und Methoden zur mathematischen Modellierung und dynamischen Analyse von Systemen der Mechanik und Thermodynamik</p> <p><u>Kognitive und praktische Fertigkeiten</u> Mathematische Durchdringung von Problemen der Modellierung dynamischer Systeme; praktische Fertigkeiten in der mathematischen Modellierung und der Systemanalyse; Erfahrungen mit der computergestützten Modellierung dynamischer Systeme</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • T. Meurer: Mathematische Modellbildung – Skriptum zur Vorlesung. • M. W. Spong, M. Vidyasagar, Robot Dynamics and Control, John Wiley & Sons, New York. • L. Meirovitch: Principles and Techniques of Vibrations, Prentice Hall. • J.N. Reddy: Energy Principles and Variational Methods in Applied Mechanics, John Wiley & Sons, New York. • H.D. Baehr, K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. • O. Levenspiel: Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons, New York.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Materialwissenschaft/Materials Science and Engineering, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Materialwissenschaft/Materials Science and Engineering, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Materialwissenschaft/Materials Science and Engineering, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Microwave Filters: Theory, Design, and Realization	etit-616
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Michael Höft	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Hochfrequenztechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Hochfrequenztechnik (module etit-116) • Leitungstheorie (module etit-112) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Microwave Filters: Theory, Design, and Realization	Pflicht	2
Übung	Microwave Filters: Theory, Design, and Realization	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur oder mündliche Prüfung: Microwave Filters: Theory, Design, and Realization	Schriftlich oder Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to microwave filters • Basic network theory • Design of lumped lowpass prototype networks • Circuit transformation on lumped prototype networks • Coupled resonator circuits • TEM transmission line filters • Introduction to waveguide filters • Introduction to dielectric resonator filters • Introduction to different filter technologies • Computer aided design
Lernziele
<p><u>Knowledge:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Filter synthesis techniques • Various filter characteristics • Realization approaches <p><u>Skills:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Design and analysis of filters for different applications <p><u>Expertise:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • The course attendees will acquire the ability to select appropriate filter technology with appropriate electrical characteristics for different scenarios.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • I. C. Hunter, Theory and Design of Microwave Filters. London: IET, 2006. • J.-S. Hong and M. J. Lancaster, Microstrip filters for RF/microwave applications. New York: Willey, 2001. • G. Matthaei, L. Young, and E. M. T. Jones, Microwave Filters, Impedance Matching Networks and Coupling Structures. Norwood, MA, Mcgrow-Hill, 1964. • Relevant articles related to the topics.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Numerical Simulation of Analog and Digital Communication Systems	etit-611
Modulverantwortliche(r)	
Priv.-Doz. Dr. Jochen Leibrich	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Nachrichtenübertragungstechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> Nachrichtenübertragung (module etit-114) Digital Communications (module etit-514) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Numerical Simulation of Analog and Digital Communication Systems	Pflicht	2
Übung	Numerical Simulation of Analog and Digital Communication Systems	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Numerical Simulation of Analog and Digital Communication Systems	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<p>Introduction:</p> <ul style="list-style-type: none"> Numerical Simulation as method of investigation Comparison with other methods of investigation (experiments, theoretical modeling) <p>Basics:</p> <ul style="list-style-type: none"> Description of communication systems by means of block diagrams, implementation of block diagrams into code Appropriate programming languages Signal sources (generators for random numbers, PRBS, PRMS) Signal analysis (measurement of S/N for analog systems, evaluation of bit error probability for digital systems, estimation of power spectrum density) Implementation of linear systems <p>Applications:</p> <ul style="list-style-type: none"> Simulation of analog systems (e.g. speech processing) Simulation of digital systems (e.g. optical high-speed transmission systems) Parallel algorithms for efficient simulation on multi-core computers
Lernziele
Numerical simulation as flexible and cost-efficient tool for investigation into arbitrary communication systems is to be understood. Basic techniques for transferring real systems into computer programs are learned. The potential as well as the limits of numerical simulation as method for investigation is focused on. Finally, an overview over programming techniques for efficient use of today's computer hardware is obtained.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> M.C. Jeruchim, P. Balaban, and K.S. Shanmugan, Simulation of communication systems, New York, 1992. J. Leibrich, Modeling and simulation of limiting impairments on next generation's transparent optical WDM transmission systems with advanced modulation formats, Shaker, 2007

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Numerische Berechnung elektromagnetischer Felder	etit-605
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Ludger Klinkenbusch	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Numerische Feldberechnung	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetische Felder I und II (Module etit-106 und etit-110) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Numerische Berechnung elektromagnetischer Felder	Pflicht	2
Übung	Numerische Berechnung elektromagnetischer Felder	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Numerische Berechnung elektromagnetischer Felder	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Weitere Angaben zu den vom Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik (ET&IT) angebotenen Prüfungen sind auf den Internetseiten des Prüfungsamtes ET&IT zu finden.				

Lehrinhalte
<p>Maxwellsche Gleichungen: Integralform, Differentialform, Materialgleichungen verschiedener Medien: nicht-linear, inhomogen, anisotrop, dispersiv</p> <p>Methode der Finiten Differenzen: Eindimensionales Beispiel: Wellengleichung, Lösung der Maxwellschen Gleichungen im Zeitschrittverfahren (FDTD: Finite Difference Time-Domain): Numerische Dispersion, Stabilität, Simulation von Streu- und Freiraumproblemen (PML: perfectly matched layer), effiziente Modellierung spezieller Strukturen (sub-cellig, sub-gridding), numerische Behandlung eines dispersiven Mediums, Aufbau eines 3-D FDTD Codes in FORTRAN</p> <p>Methode der Finiten Elemente: Eindimensionales Beispiel: Poisson-Gleichung (Definition eines Finiten Elements, Galerkin-Verfahren, Einführung in Variationsverfahren, geeignete Funktionale, Ritzsches Verfahren), Zweidimensionale Probleme (Diskretisierung, skalare und vektorielle Finite Elemente auf Dreiecken, geeignete Funktionale, typische Probleme), Dreidimensionale Probleme (Diskretisierung, skalare und vektorielle Finite Elemente auf Tetraedern, geeignete Funktionale, typische Probleme)</p> <p>Iterative Lösung linearer Gleichungssysteme: Splitting-Verfahren, Verfahren der konjugierten Gradienten</p>
Lernziele
<p>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der wichtigsten lokalen Methoden zur numerischen Feldberechnung • Fähigkeit zur numerische Modellierung und Berechnung von praktischen Feldproblemen • Beurteilung der Eigenschaften von kommerziell verfügbaren Feldberechnungscodes. • Fähigkeit zur Auswahl des am besten geeigneten numerischen Verfahrens nicht nur bei Feldaufgaben.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Taflove, A.: Computational Electrodynamics: The Finite-Difference Time-Domain Method. Boston-London: Artech House, 1995 • Kunz, K.S.; Luebbers, R.J.: The Finite Difference Time Domain Method in Electromagnetics. Boca Raton: CRC Press, 1993 • Jin, J.: The Finite Element Method in Electromagnetics. New York - Chichester: Wiley Interscience, 1993 • Press, H.P.; Teukolsky, S.A.; Vetterling, W.T.; Flannery, B.P.: Numerical Recipes (2nd ed.). Cambridge University Press, 1992. • Meister, A.: Numerik linearer Gleichungssysteme. Vieweg, 1999. • MATLAB-Programme zur iterativen Lösung linearer Gleichungssysteme: http://www.tu-harburg.de/mat/LEHRE/Software.html

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Pattern Recognition and Machine Learning	etit-618
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Schmidt	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Digitale Signalverarbeitung und Systemtheorie	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Deutsch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Signals and Systems I (module etit-104) • Signals and Systems II (module etit-108) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Pattern Recognition and Machine Learning	Pflicht	2
Übung	Pattern Recognition and Machine Learning	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag sowie Klausur oder mündliche Prüfung: Pattern Recognition and Machine Learning	Schriftlich oder Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<p>In this lecture the basics of pattern recognition are treated. Often schemes that are based on statistical optimization are utilized for these applications. The involved cost functions are matched to the specific applications.</p> <p>Topic overview:</p> <p><u>Preprocessing to reduce signal distortions</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Noise reduction • Beamforming <p><u>Basics of pattern recognition</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentals of selected applications • Feature extraction • Gaussian mixture models (GMMs) • Hidden Markov models (HMMs) <p><u>Selected applications:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Recognition of speech and speakers • Extending the bandwidth of speech signals
Lernziele
<p>During the lecture and the exercises basic procedures of pattern recognition with emphasis on audio, medical, and underwater applications should be acquainted.</p> <p>In particular, these are methods for noise reduction and methods for model building, which are used for pattern recognition. Students should know how to generally apply these principles to other problems (also outside the area of audio, medical, and underwater signal processing).</p> <p>Furthermore, the students should deepen or extend their knowledge in the fields of the signal processing structures and statistical signal theory, which is necessary for the application of the above-mentioned methods.</p>
Literatur
<p><u>Statistical signal theory:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Papoulis: Probability, Random Variables, and Stochastic Processes, McGraw-Hill, 1965 <p><u>Noise reduction, beamforming, adaptive filters:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • E. Hänsler, G. Schmidt: Acoustic Echo and Noise Control, Wiley, 2004 • S. Haykin: Adaptive Filter Theory, Prentice Hall, 2002 • A. Sayed: Fundamentals of Adaptive Filtering, Wiley, 2004 <p><u>Speech signal processing:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • L. R. Rabiner, R. W. Schafer: Digital Processing of Speech Signals, Prentice Hall, 1978 • P. Vary, R. Martin: Digital Speech Transmission, Wiley, 2006 • L. R. Rabiner, R. W. Schafer: Introduction to Digital Speech Processing, Now, 2008

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	3.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Wahl	3.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	3.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	3.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	3.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	3.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	3.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	3.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	3.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	3.

↑

Modultitel	Modulcode
Photonic Components	etit-625
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Martina Gerken	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Integrierte Systeme und Photonik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Solid state physics • Semiconductor devices 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Photonic Components	Pflicht	2
Übung	Photonic Components	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag und mündliche Prüfung: Photonic Components	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<p>This course teaches the fundamentals and the design of photonic components based on the study of scientific publications. The following devices will be discussed:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Light emitting diodes (LEDs) • Organic light emitting diodes (OLEDs) • Semiconductor lasers • Optical switches • Photo detectors • Solar cells
Lernziele
<ul style="list-style-type: none"> • Ability to read scientific publications independently • Ability to perform a literature search on a specific topic • Ability to explain working principle of photonic components • Ability to describe design choices for improving photonic components • Ability to judge scientific publications critically • Scientific English improved
Literatur
<p><u>Mandatory literature</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • A compilation of current research papers is handed out during the course. <p><u>Supplementary literature</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schubert, E. F.: Light-emitting diodes, Cambridge University Press • Würfel, P.: Physics of solar cells : from basic principles to advanced concepts, Wiley-Vch

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Physikalische Grundlagen der Bauelementefertigung	etit-612
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Hermann Kohlstedt	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Nanoelektronik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
Dieses Modul kann in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Wirtschaftsingenieurwesen ET&IT“ als technisches Wahlpflichtmodul belegt werden.			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Elektronik (Module etit-105) • Mathematik für Ingenieure I-III (Module MIng-1, MIng-2 und MIng-3) • Grundlagen der Materialwissenschaft (Modul mawi-E007) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Physikalische Grundlagen der Bauelementefertigung	Pflicht	2
Übung	Physikalische Grundlagen der Bauelementefertigung	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur oder mündliche Prüfung: Physikalische Grundlagen der Bauelementefertigung	Schriftlich oder Mündlich	Benotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none">• Depositionstechniken (Sputtern, Aufdampfen, MOCVD, ALD, gepulste Laser-Deposition)PLD), Langmuir-Blodgett)• Grundlagen des Schichtwachstums• Nass- und Trockenätzen• Lithographie mit Photonen, Elektronen und Ionen• Herstellungsverfahren für CMOS-Schaltungen (Si-Technologie)• Nanoimprint• Bottom-up Ansatz• Techniken der Selbstorganisation
Lernziele
<ul style="list-style-type: none">• Kenntnisse: Kennenlernen der wichtigsten Verfahren zur Vakuumerzeugung, der Depositions- und Ätztechnik, sowie der Lithographie (optisch, e-beam, focused-ion beam). Kennlernen der wichtigsten Prozessschritte in der Halbleitertechnologie und Nanoelektronik.• Fertigkeiten: Auslegung eines Vakuumsystems, Erlernen welches Depositionsverfahren und welches Ätzverfahren für welche Anwendung und Materialklassen geeignet sind.• Kompetenzen: Fähigkeit Verfahrensabläufe richtig einzuordnen sowie ihren Schwierigkeitsgrad abschätzen zu können.
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Nanotechnology: Vol. 3 und Vol. 4, Wiley-VCH ed. by R. Waser.• Nanoelectronics and Informationstechnology, Wiley-VCH, ed. by R. Waser.• Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, Marc Madou

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2016)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Rauschen in Kommunikations- und Messsystemen	etit-628
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Michael Höft	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Hochfrequenztechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
Dieses Modul kann in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Wirtschaftsingenieurwesen ET&IT“ als technisches Wahlmodul belegt werden.			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • „Grundgebiete der Elektrotechnik I - III“ (Module etit-101, etit-102, etit-103) • „Signale und Systeme I + II“ (Module etit-104 und etit-108) • „Leitungstheorie“ (Modul etit-112) bzw. „Hochfrequenztechnik I“ (Modul etit-118) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Rauschen in Kommunikations- und Messsystemen	Pflicht	2
Übung	Rauschen in Kommunikations- und Messsystemen	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur oder mündliche Prüfung: Rauschen in Kommunikations- und Messsystemen	Schriftlich oder Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Weitere Angaben zu den vom Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik (ET&IT) angebotenen Prüfungen sind auf den Internetseiten des Prüfungsamtes ET&IT zu finden.				

Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Thermisches Rauschen • Rauschen von Zweitoren • Spezielle rauschende Zweitore • Schrotrauschen • Oszillatorrauschen
Lernziele
<p><u>Kenntnisse:</u> Qualitatives und quantitatives Verständnis für Rauschphänomene in linearen und nichtlinearen Hochfrequenzschaltungen.</p> <p><u>Fertigkeiten:</u> Rauschanalysen und -messungen von einfachen Schaltungen bzw. Komponenten durchführen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Einfluss von Rauschphänomenen auf die Empfindlichkeit von Kommunikations- und Messsystemen abschätzen können.</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • B. Schiek, H-J Siweris: Rauschen in Hochfrequenzschaltungen, Hüthig, 1990. • A. Blum, Elektronisches Rauschen, Stuttgart, B. G. Teubner, 1996 • H. Bittel, L. Storm: Rauschen. Eine Einführung zum Verständnis elektrischer Schwankungserscheinungen, Springer, 1971

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2016)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2016)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Regelung verteilt-parametrischer Systeme	etit-601
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Meurer	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Regelungstechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Regelungstechnik (Modul etit-109) • Regelung nichtlinearer Systeme (Modul etit-501) • Masterpraktikum Regelungstechnik (Modul etit-701) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Regelung verteilt-parametrischer Systeme	Pflicht	2
Übung	Regelung verteilt-parametrischer Systeme	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Regelung verteilt-parametrischer Systeme	Mündlich	Benotet	Pflicht	-

Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)
Weitere Angaben zu den vom Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik (ET&IT) angebotenen Prüfungen sind auf den Internetseiten des Prüfungsamtes ET&IT zu finden.

Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Regelstrecken mit verteilten Parametern: Mathematische Modellbildung, Klassifikation, Lösungsverfahren für partielle Differenzialgleichungen, Grundprinzipien des Regelungs- und Beobachterentwurfs • Analyse und Synthese im Frequenzbereich: Eingangs-Ausgangs-Stabilität, Ausgangsrückführung • Analyse und Synthese im Zustandsraum: Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Stabilitätstheorie für verteilt-parametrische Systeme, Regelungsentwurf durch Zustandsrückführung, Backstepping • Flachheitsbasierte Methoden zur Trajektorienplanung und Folgeregelung;
Lernziele
<p>Die Lehrveranstaltung gibt eine Einführung in die Analyse, Steuerung, Regelung und Simulation von verteilt-parametrischen Systemen, die durch partielle Differenzialgleichungen beschrieben werden.</p> <p><u>Fachliche und methodische Kenntnisse</u> Fundiertes Grundlagenwissen in der Modellbildung dynamischer verteilt-parametrischer Systeme sowie dem entsprechenden Steuerungs-, Regelungs- und Beobachterentwurf; Anwendung funktionalanalytischer mathematischer Methoden zur Analyse partieller Differenzialgleichungen; Lösung von regelungstechnischen Fragestellungen für verteilt-parametrische Systeme im Frequenzbereich und Zustandsraum</p> <p><u>Kognitive und praktische Fertigkeiten</u> Physikalisch basierte Herleitung mathematischer Modelle verteilt-parametrischer Systeme; mathematische Durchdringung systemtheoretischer und regelungstechnischer Problemstellungen für partielle Differenzialgleichungen; praktische Fertigkeiten in der Systemanalyse und im mathematisch fundierten Entwurf von Steuerungen, Regelungen und Beobachtern für die betrachteten Systemklassen</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • T. Meurer: Regelung verteilt-parametrischer Systeme – Skriptum zur Vorlesung. • R. Curtain, H. Zwart: An Introduction to Infinite-Dimensional Linear Systems Theory, Springer-Verlag, New York. • M. Krstic, A. Smyshlyaev: Boundary Control of PDEs: A Course on Backstepping Designs, SIAM, Philadelphia. • Z. Luo, B. Guo, O. Morgül: Stability and Stabilization of Infinite Dimensional Systems with Applications, Springer-Verlag, London. • T. Meurer: Control of Higher-Dimensional PDEs: Flatness and Backstepping Designs, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. • M. Tucsnak, G. Weiss: Observation and Control for Operator Semigroups. Birkhäuser, Basel.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.

↑

Modultitel	Modulcode
Renewable Energy Systems	etit-609
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Marco Liserre	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Leistungselektronik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English in the lecture and English as well as German in the exercises. The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.ish/German (exercises)			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Leistungselektronik Grundlagen (module etit-111) • Elektrische Energietechnik (module etit-107) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Renewable Energy Systems	Pflicht	2
Übung	Renewable Energy Systems	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Renewable Energy Systems	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<p>Due to the increasing energy demand, especially in emerging countries, and environmental concerns, the penetration of renewable energies and distributed electric power generation is changing the face of the power system. The course covers those aspects that do not imply a deep knowledge of power electronics converters but that are anyway crucial for their proper design.</p> <p>Topics overview:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basic principles of Wind and Photovoltaic • MPPT for Wind and Photovoltaic • PV-system and PV-park: design procedure • WT-system and WT-park: design procedure • Grid connection requirements • Fault Ride Through • Islanding • Ancillary services • Storage and hybrid systems • Microgrid • HVDC
Lernziele
<p>The course gives the basic knowledge about how renewable energy systems (especially Wind and Photovoltaic) work, how they are structured and how they are organized in parks. Then the issues related to the interaction with the electric grid, hence national grid codes and international standards compliance, and specifically faults and islanding conditions are analyzed in deep. Finally advanced topics related to ancillary services, use of storage, micro-grid operation and special connection using High Voltage DC Transmission are treated.</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Remus Teodorescu, Marco Liserre, Pedro Rodriguez "Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems", Wiley-IEEE, ISBN 8-0-470-05751-3, January 2011. • Nicola Femia, Giovanni Petrone, Giovanni Spagnuolo, Massimo Vitelli: "Power Electronics and Control Techniques for Maximum Energy Harvesting in Photovoltaic Systems", CRC Press, Taylor & Francis group, 2013, ISBN: 978-1-4665-6416-9.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.

↑

Modultitel	Modulcode
Time Series Analysis	etit-623
Modulverantwortliche(r)	
Dr. Andreas Galka	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Informations- und Codierungstheorie	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Calculus • Linear algebra • Scientific programming 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Time Series Analysis	Pflicht	2
Übung	Time Series Analysis	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Praktische Aufgabe und mündliche Prüfung: Time Series Analysis	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<p>"Time series analysis" represents a field of statistical approaches to analysing time-resolved data sets. In this lecture a first introduction into this field will be provided, including examples of applications. A certain focus will be put on data sets with biomedical or neuroscience background.</p> <p>Table of contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temporal correlations in data • Frequency domain analysis • Modeling and inverse problems • sets of linear equations, pseudoinverses • principal component analysis / independent component analysis • blind signal separation • maximum-likelihood estimation • entropy and mutual information • prediction of time series • whitening of residuals • dynamical systems • stochastic differential equations • deterministic chaos • autoregressive modelling • state space modelling • reconstruction of strange attractors • fractal dimensions / Lyapunov exponents
Lernziele
<ul style="list-style-type: none"> • Ability to perform analyses of time series analysis • Ability to implement algorithms for time series analysis • Ability to judge scientific publications critically • Scientific English improved
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • G.E.P. Box & G.M. Jenkins (1970), Time series analysis: forecasting and control • D.R. Brillinger (1981), Time series: data analysis and theory • M.B. Priestley (1988), Non-linear and non-stationary time series analysis • L. Ljung (1987), System identification: theory for the user • J.D. Hamilton (1994), Time series analysis • H. Kantz & T. Schreiber (1997), Nonlinear time series analysis • H. Akaike (1999), The practice of time series analysis • J. Durbin & S.J. Koopman (2001), Time series analysis by state space methods • B. Schelter (2006), Handbook of time series analysis: recent theoretical developments and applications • R.H. Shumway & D.S. Stoffer (2000), Time series analysis and its applications

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Mathematik, (Version 2007)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.

↑

Modultitel	Modulcode
Tomographische Verfahren in der Medizin	etit-626
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Ludger Klinkenbusch	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Numerische Feldberechnung	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Systemtheorie • Elektromagnetische Felder 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Tomographische Verfahren in der Medizin	Pflicht	2
Übung	Tomographische Verfahren in der Medizin	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur oder mündliche Prüfung: Tomographische Verfahren in der Medizin	Schriftlich oder Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Weitere Angaben zu den vom Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik (ET&IT) angebotenen Prüfungen sind auf den Internetseiten des Prüfungsamtes ET&IT zu finden.				

Lehrinhalte
<p>Einführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick und Einteilung bildgebender und tomographischer Verfahren • Geschichte der bildgebenden Verfahren <p>Impedanz-Tomographie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzip der Impedanz-Tomographie • Grundlegende Gleichungen • Elektroden, Stromquellen, Messverstärker • Bildrekonstruktionsverfahren <p>Computertomographie (CT):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzip der CT • Systemtheoretische Grundlagen (mehrdimensionale Fourier Transformation, Faltung, Korrelation, Modulation-Transfer-Funktion (MTF), Abtasttheorem, Rauschen) • Digitale Bildverarbeitung • Radon-Transformation • Röntgen-Detektoren • CT-Rekonstruktionsverfahren • CT-Artefakte <p>Magnetresonanztomographie (MRT):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzip der MRT • Physikalische Grundlagen (Magnetischer Kreisel, Präzession, Kernspin, Spin-Gitter und Spin-Spin-Relaxation, Blochsche Gleichungen, Spin-Echos) • Tomographische Verfahren (Selektive Anregung, Frequenz- und Phasenkodierung, Abtastverfahren) • Aufbau eines MR-Tomographen • Funktionelle MRT (fMRT)
Lernziele
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse: Kennenlernen der wichtigsten Prinzipien und Techniken der tomographischen Verfahren in der Medizin • Fertigkeiten: Abschätzung (als Voraussetzung zur Auslegung) von üblichen technischen Systemen für tomographische Verfahren in der Medizin • Kompetenzen: Fähigkeit zum Verständnis und zur Weiterentwicklung neuer tomographischer Verfahren und Techniken
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • O. Dössel: Bildgebende Verfahren in der Medizin. Berlin: Springer-Verlag, 2000. • H. Hutten: Biomedizinische Technik (Band 1). Berlin: Springer-Verlag, 1992. • P. Suetens: Fundamentals of Medical Imaging (2nd ed.), Cambridge University Press, 2009.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Underwater Techniques	etit-620
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Sabah Badri-Höher	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Informations- und Codierungstheorie	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
-			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Underwater Techniques	Pflicht	2
Übung	Underwater Techniques	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur oder mündliche Prüfung: Underwater Techniques	Mündlich	Benotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Further information on the examinations offered by the Institute of Electrical Engineering and Information Technology (EE&IT) can be found on the website of the Examination Office EE&IT.				

Lehrinhalte
<p><u>Properties of sound in water:</u> Absorption, scattering, multipath propagation, natural and artificial noise sources.</p> <p><u>Sonar principles:</u> Sonar equation, single-beam and multi-beam sonar systems, beamforming.</p> <p><u>Sonar signal processing:</u> Localization and tracking of objects by means of 1D and 2D sonar signals. Sonar-based navigation, simultaneous localization and mapping (SLAM).</p>
Lernziele
<p>The main subjects of this course are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Underwater navigation and localization techniques • Sonar signal processing algorithms and their implementation in software. <p>The students obtain specialized knowledge in the field of underwater sound transmission and detection matched to the master level in the area of electrical and information engineering. Upon a successful completion of this course, students acquire skills to understand modern navigation and localization techniques. The course covers elements of a classical interactive on-line lecture/exercise, as well as team-working based on the handling of scientific papers. The students learn to solve problems both independently as well as team-oriented.</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • L. Brekhovskikh, Y Lysanov, Fundamentals of Ocean Acoustics. Springer, 2003. • W. S. Burdic, Underwater acoustic system analysis. Prentice Hall, 1991. • X. Lurton, An Introduction to Underwater Acoustics: Principles and Applications. Springer Praxis Publishing, London, 2010. • D. Ribas, P. Ridao, J. Neira, Underwater SLAM for Structured Environments Using an Imaging Sonar. Springer, 2010.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.

↑

Modultitel	Modulcode
Wide-Bandgap Halbleiter	etit-639
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Holger Kapels	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Halbleiterbauelemente der Leistungselektronik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45
Selbststudium	75
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Wide-Bandgap Halbleiter	Pflicht	2
Übung	Wide-Bandgap Halbleiter	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Klausur oder mündliche Prüfung: Wide-Bandgap Halbleiter	Schriftlich oder Mündlich	Benotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Halbleitermaterialien mit weitem Bandabstand • Charakteristische Bauelementparameter (Durchbruchspannung, flächenspezifischer Widerstand) • SiC Schottky-Dioden, pin-Dioden, MPS-Dioden • SiC Feldeffekttransistoren, Kaskodenschaltungen, SiC-MOSFETs, SiC-IGBTs • GaN-HEMTs und GaN-MOSFETs • Herstellungstechnologie • Messverfahren • Anwendungsbeispiele (PFC, resonante Stromwandler)

Lernziele
<p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen die wichtigsten Leistungshalbleiterbauelemente mit weitem Bandabstand. Sie kennen den Aufbau, die Funktionsweise sowie die Charakteristika und die Grenzen der Bauelemente. <p><u>Fähigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können einzelne Leistungshalbleiter mit weitem Bandabstand auslegen und beherrschen wichtige Dimensionierungsregeln. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, typische Fragestellungen in der Auslegung der Leistungshalbleiterbauelemente mit weitem Bandabstand zu lösen. Sie können die Bauelemente auf ihre Einsatzgebiete hin richtig einordnen.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> Baliga, B.J.: Gallium Nitride and Silicon Carbide Power Devices, World Scientific, 2017 Lidow, A., Strydom, J. Rooij, M. Reusch, D.: GaN Transistors for Efficient Power Conversion, Wiley, 2015

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.

↑

Titel	Kennzeichen/Code
Ingenieurwissenschaftliche Praktika	etit
Veranstalter	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Unbenotet

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Pflicht	-

↑

Modultitel	Modulcode
Advanced Topics Lab	etit-706
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Peter Höher	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Informations- und Codierungstheorie	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Digitale Signalverarbeitung und Systemtheorie	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Nachrichtenübertragungstechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	6
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	180 hours
Präsenzstudium	7,5 hours
Selbststudium	172,5 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> Knowledge of basics obtained during bachelors course and successful completion of the module "Real-time Signal Processing Lab" (module etit-708). 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Labor	Advanced Topics Lab	Pflicht	4
Seminar	Advanced Topics Lab	Pflicht	2

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Praktische Aufgabe, Vortrag und schriftliche Ausarbeitung: Advanced Topics Lab	Schriftl.+ mündlich	Benotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
Selected topics in digital communications and information technology - which vary from semester to semester – are studied and presented by groups of three to four students. The presentation includes the demonstration of the software developed during the team work and discussions with the supervisors, and it takes place within a one-day workshop.
Lernziele
The students acquire the ability to do a literature research on a given scientific topic, to evaluate this literature, to extract central points, and to present a scientific topic in a talk as well as a paper. Furthermore, the students shall be competent to implement their topic in a high-level language (e.g., Java, Matlab or C/C++). The students are able to work in a team.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> During the laboratory and the seminar, a set of references is given for each topic.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Pflicht	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Communications Lab	etit-705
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Stephan Pachnicke	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Nachrichtenübertragungstechnik	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Digitale Signalverarbeitung und Systemtheorie	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Informations- und Codierungstheorie	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Unbenotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	75 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> Knowledge of basics obtained during bachelors course 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Praktische Übung	Communications Lab	Pflicht	4

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Kolloquien und praktische Aufgaben: Communications Lab	Kolloquium	Unbenotet	Pflicht	-

Lehrinhalte

Hands-on experiments and computer simulations (MATLAB) on selected topics in communications and related fields:

1. Introduction to MATLAB
2. LTI-Systems: State Equations and Simulation
3. PAM/PCM
4. Digital Modulation
5. Channel Coding
6. Equalization
7. Correlation, Coherence and Information Flow
8. Signal Sources and Spectrum Analysis
9. Source Coding: Data Compression Using the Huffman and the Lempel-Ziv Algorithm
10. Cryptology: Encryption and Authentication Using the Asymmetric RSA Algorithm
11. Optical Communication Basics

Lernziele

The students gain practical expertise with signals, systems, and analysis methods for digital communications, by means of computer-based and instrumental-measurement experiments.

Literatur

- During the lab course, a set of references is given for each experiment.
- Manuals are available for all experiments.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Pflicht	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Masterpraktikum Leistungselektronik / Regenerative Energie / Antriebstechnik	etit-704
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Marco Liserre	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Leistungselektronik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Unbenotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Leistungselektronik Grundlagen (Modul etit-111) • Elektrische Energietechnik (Modul etit-107) • Regelungstechnik (Modul etit-109) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Praktische Übung	Masterpraktikum Leistungselektronik / Regenerative Energie / Antriebstechnik	Pflicht	4

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Kolloquien, praktische Aufgaben und Protokolle: Masterpraktikum Leistungselektronik / Regenerative Energie / Antriebstechnik	Kolloquium	Unbenotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
Neun Laborübungen zur Leistungselektronik, Regenerativen Energie und Antriebstechnik im Masterbereich
Lernziele
Fähigkeit zum Messen und zum Analysieren von Messergebnissen für wesentliche Systeme der Leistungselektronik, Regenerativen Energie und Antriebstechnik, z.T. eigenständige Aufgabenlösungen
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Goetzberger, Voß, Knobloch: Sonnenergie: Photovoltaik, Teubner • Schröder, D.: Elektrische Antriebe I-IV, Springer, Berlin • Stiebler, M.: Windenergy Systems for Electric Power Generation, Springer, Berlin 2008
Weitere Angaben
Admission to this the module requires the successful completion of the module "Leistungselektronik Grundlagen" (etit-111).

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Masterpraktikum Mikrowellentechnik und EMV	etit-702
Modulverantwortliche(r)	
Dr.-Ing. Frank Daschner	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Hochfrequenztechnik	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Numerische Feldberechnung	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Unbenotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetische Verträglichkeit (Modul etit-206) • Hochfrequenztechnik I (Modul etit-118) und Hochfrequenztechnik II (Modul etit-119) • Wahlmodule des Lehrstuhls Hochfrequenztechnik 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Praktische Übung	Masterpraktikum Mikrowellentechnik und EMV	Pflicht	4

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Kolloquien, praktische Aufgaben und Protokolle: Masterpraktikum Mikrowellentechnik und EMV	Kolloquium	Unbenotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
1. Mischer 2. Phasenrauschen von Oszillatoren 3. Reflektometer in Hohlleitertechnik 4. Mikrowellensensoren: Permittivitätsmessung mit Durchstrahlverfahren 5. Antennendimensionierung und Anpassung 6. Steuerbare Antennen 7. Wellenausbreitung 8. Gehäuseschirmung 9. Leitungen und Kabel (Analyse, Schirmung) 10. Messung leitungsgebundener Emissionen
Lernziele
<u>Kenntnisse:</u> Breitgefächerte Anwendungen in der Mikrowellentechnik <u>Fertigkeiten:</u> Bedienung von Feldsimulatoren und zahlreichen Messinstrumenten <u>Kompetenzen:</u> Konzipierung von Mikrowellenschaltungen und -systemen sowie Problembewusstsein für elektromagnetische Emission und Schutzmaßnahmen gegen sie.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> Literatur wird im Praktikum zu jedem Versuch angegeben. Eine komplette Anleitung ist vorhanden.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Masterpraktikum Optoelektronik	etit-703
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Martina Gerken	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Integrierte Systeme und Photonik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Unbenotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	40 Stunden
Selbststudium	80 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Praktische Übung	Masterpraktikum Optoelektronik	Pflicht	4

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Kolloquien, praktische Aufgaben, Protokolle und Vortrag: Masterpraktikum Optoelektronik	Sonstiges	Unbenotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
<p>Das Praktikum vermittelt theoretische und praktische Kenntnisse in der Konzeptionierung, Herstellung und Charakterisierung optoelektronischer Bauelemente auf Basis organischer Halbleitermaterialien. Im Rahmen des Labors werden eigenständig konzipierte organische Leuchtdioden (OLED) und organische Photodioden (OPD) hergestellt und charakterisiert. Die Studierenden erarbeiten und führen in Kleingruppen die Prozessschritte zur Herstellung der Bauelemente unter Anleitung im Kieler Nanolabor selbst durch. Die Charakterisierung wird durch die Studierenden in den Optiklaboren der Arbeitsgruppe für Integrierte Systeme und Photonik durchgeführt.</p>

Lernziele
<ul style="list-style-type: none"> • Eigenständiges Erarbeiten eines Bauelementekonzeptes • Eigenständige, betreute Durchführung von Versuchen durch die Studierenden in Kleingruppen • Eigenständige Erstellung einer Ausarbeitung zu den Versuchen sowie Ergebnispräsentation
Literatur
Pflichtliteratur <ul style="list-style-type: none"> • Versuchseinleitungen werden ausgeteilt. Weiterführende Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Weiterführende Literatur wird eigenständig recherchiert.
Weitere Angaben
Voraussetzung für die Anmeldung zum Praktikum ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls "Photonic Components" (etit-625) oder des Moduls "Bachelorpraktikum Mikro-Nano-Optosystemtechnik" (etit-311).

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Masterpraktikum Regelungstechnik	etit-701
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Meurer	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Regelungstechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Unbenotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> Regelung nichtlinearer Systeme (Modul etit-501) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Praktische Übung	Masterpraktikum Regelungstechnik	Pflicht	4

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Kolloquien, praktische Aufgaben und Protokolle: Masterpraktikum Regelungstechnik	Kolloquium	Unbenotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
Versuche zu den Themenkomplexen: <ul style="list-style-type: none"> Mathematische Modellierung und Regelungsentwurf mit Computeralgebrasystemen Computerassistierter Regelungsentwurf für nichtlinearer Systeme (Praktikumsschwerpunkt) Implementierung und experimentelle Evaluation

Lernziele
Befähigung zur Modellierung, Analyse und Regelung komplexer nichtlinearer dynamischer Systeme basierend auf analytischen Methoden und modernen symbolischen und numerischen Computer- und Simulationswerkzeugen; Implementierung nichtlinearer Regelungsverfahren.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> T. Meurer: Regelung nichtlinearer Systeme – Skriptum zur Vorlesung.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
M.Sc. Laboratory Digital Circuit Design	etit8009-01a
Modulverantwortliche(r)	
Jun.-Prof. Dr. Andreas Bahr	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Sensor System Electronics	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Unbenotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	150 hours
Präsenzstudium	60
Selbststudium	90
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	M.Sc. Laboratory Digital Circuit Design	Pflicht	1
Praktische Übung	M.Sc. Laboratory Digital Circuit Design	Pflicht	3

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Arbeitsbericht und Vortrag: M.Sc. Laboratory Digital Circuit Design	Schriftl.+ mündlich	Unbenotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
The students' achievements are assessed in a composite examination.				

Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction into Hardware Description Languages (VHDL/Verilog). • Fundamentals of digital circuit design: FPGAs, Integrated circuits, standard cells • Specifications and Architectures • Digital Design Flow • Behavioral Simulation • Design Implementation • Timing Simulation
Lernziele
<p>The students have an in#depth understanding of the design of digital circuits for integrated circuits and FPGA as well as the design techniques and procedures. They know the major methods of design and simulation of digital circuits for FPGA and integrated circuits. The students know how to simulate the functionality and consider e.g. timing aspects during the development phase. They can use this knowledge to create new digital designs and enhance existing digital designs for FPGA and integrated circuits.</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Wilson, Peter Design Recipes for FPGAs, 2nd Edition, London, UK : Newnes, 2016, ISBN: 978-0-08-097129-2 • Hauck, Scott; Kaufmann, Morgan, Reconfigurable computing: the theory and practice of FPGA-based computation, Amsterdam, 2008, ISBN: 978-0-12-370522-8 <p>Further reading material will be announced during the course based on the actual topic.</p>

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Devices and Circuits, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
M.Sc. Laboratory Examples in Computerized IC Testing	etit8008-01a
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Robert Rieger	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Vernetzte Elektronische Systeme	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Unbenotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	150 hours
Präsenzstudium	60
Selbststudium	90
Lehrsprache	Deutsch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Praktische Übung	M.Sc. Laboratory Examples in Computerized IC Testing	Pflicht	2
Seminar	M.Sc. Laboratory Examples in Computerized IC Testing	Pflicht	1

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Arbeitsbericht oder mündliche Prüfung: M.Sc. Laboratory Examples in Computerized IC Testing	Schriftlich oder Mündlich	Unbenotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
<p>Gaining practical experience in the measurement and evaluation of integrated circuits is the focus of this module. It is intended to generate understanding for improved design planning with regard to the testability of integrated circuits. Various commercially relevant approaches to computer-based testing will be presented and experienced in practice. In particular, the hardware/software combination of National Instruments Labview+DAQ is used for signal generation and acquisition, Microchip microcontrollers are programmed for test signal generation, digital pattern generation and signal recording, and PCB layouts are created with Diptrace or Eagle design software. PC-based oscilloscopes from Picoscope Inc. are used for mixed-signal monitoring. Examples of practical group work packages are as follow:</p> <ul style="list-style-type: none">• Labview signal generation+measurement - analog: OPA transfer function• Labview Signal generation+measurement - digital: Counter Frequency measurement• Microcontroller: ADC+DAC, temperature measurement, SPI interface• PCB design + manufacturing
Lernziele
<p>The students will be familiar with the standard testing solutions provided by NI Labview DAQ, Picoscope, and MPLab and have the essential application skills. They gain experience with practical bench test setup and computer supported testing of electronics hardware so that they are able to apply their knowledge independently on other testing tasks. The students have the ability to read and interpret datasheets and instruction manuals and apply the information independently.</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Lab instruction materials (handouts)• User manuals for Labview, MPLab IDE, Picoscope• Datasheet for Microchip microcontroller

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2016)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2016)	Wahl	1.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Devices and Circuits, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Real-time Signal Processing Lab	etit-708
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Schmidt	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Digitale Signalverarbeitung und Systemtheorie	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Informations- und Codierungstheorie	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Nachrichtenübertragungstechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Benotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	7,5 hours
Selbststudium	112,5 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> Knowledge of basics obtained during bachelor course 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Labor	Real-time Signal Processing Lab	Pflicht	2

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Praktische Aufgabe, Vortrag und schriftliche Ausarbeitung: Real-time Signal Processing Lab	Schriftl.+ mündlich	Benotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
<p>At the beginning of the lab students obtain an introduction into the hard- and software platform they will use during the lab. Afterwards they will obtain real-world signal processing problems or topics such as</p> <ul style="list-style-type: none"> • noise suppression for speech signals, • equalization of loudspeakers, or • software-defined radio, <p>which they should solve or implement with the tools mentioned above in small teams. At the end of the lab each group should give a short presentation about their platform as well as their problem and their solution.</p>
Lernziele
<p>Students acquire the ability to implement signal processing algorithms with special emphasis on current real-time hardware platforms. Restrictions such as the available bit widths, complexity, or the delay introduced by block processing, AD and DA conversion or the algorithms themselves should be reflected when choosing among different processing structures and hardware types.</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • During the seminar, a set of references is given for each lab topic.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Bachelor, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2015)	Pflicht	2.
Master, 1-Fach, Digital Communications, (Version 2010)	Pflicht	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	2.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	2.

↑

Titel	Kennzeichen/Code
Ingenieurwissenschaftliche Seminare	etit
Veranstalter	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Unbenotet

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Pflicht	-

↑

Modultitel	Modulcode
Seminar Advanced Topics in Microwave Technologies	etit-812
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Michael Höft	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Hochfrequenztechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Unbenotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Sommersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	90 hours
Lehrsprache	Englisch

Näheres zur Lehrsprache			
The language of instruction is English. This module is suitable for students with English language skills according to the Common European Framework (CEF) level B2. The module could also be offered in German.			
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> Fundamentals in Microwave engineering (bachelor course "Hochfrequenztechnik" (module etit-116 or similar)) Passive Microwave Circuits/Passive Schaltungen (module etit-503) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Seminar	Seminar Advanced Topics in Microwave Technologies	Pflicht	2

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag und schriftliche Ausarbeitung: Seminar Advanced Topics in Microwave Technologies	Vortrag	Unbenotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
<p>Several advanced topics related to the research area of the Microwave Group, such as:</p> <ul style="list-style-type: none"> • THz Integrated Circuits. • (Sub-)Millimeter-Wave/Quasi-Optical Techniques and Circuitry. • Planar and Waveguide Filters. • Electronically Tunable Filters. • Moisture Measurement Techniques. • Magnetic Sensors. • Medical Sensors. • Radar. • Data (or Sensor) Fusion for Signal Enhancement.
Lernziele
<p><u>Knowledge:</u> Detailed knowledge in the selected advanced topic.</p> <p><u>Skills:</u> Literature research on a given scientific topic, evaluate this literature, extract central points, present a scientific topic in a talk.</p> <p><u>Expertise:</u> Widely diversified expertise in the given scientific topic.</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Scientific papers relevant to the research topic will be made available to students.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Seminar on Selected Topics in Speech and Audio Signal Processing	etit7013-01a
Modulverantwortliche(r)	
Veranstalter	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Unbenotet
Dauer	
Angebotshäufigkeit	
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	
Arbeitsaufwand insgesamt	
Lehrsprache	Deutsch

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag und schriftliche Ausarbeitung: Seminar on Selected Topics in Speech and Audio Signal Processing	Referat schriftl. Ausarbei	Unbenotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
Lernziele
Literatur

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Automation and Control, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Seminar on Selected Topics in Medical Signal Processing	etit7014-01a
Modulverantwortliche(r)	
Veranstalter	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Unbenotet
Dauer	
Angebotshäufigkeit	
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	
Arbeitsaufwand insgesamt	
Lehrsprache	Deutsch

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag und schriftliche Ausarbeitung: Seminar on Selected Topics in Medical Signal Processing	Referat schriftl. Ausarbei	Unbenotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
Lernziele
Literatur

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Medical Applications, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Seminar on Selected Topics in Underwater Signal Processing	etit7015-01a
Modulverantwortliche(r)	
Veranstalter	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Unbenotet
Dauer	
Angebotshäufigkeit	
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	
Arbeitsaufwand insgesamt	
Lehrsprache	Deutsch

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag und schriftliche Ausarbeitung: Seminar on Selected Topics in Underwater Signal Processing	Referat schriftl. Ausarbei	Unbenotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
Lernziele
Literatur

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Digital Communications, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Seminar Analyse wissenschaftlicher Texte	etit-809
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Hermann Kohlstedt	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Nanoelektronik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Unbenotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Elektronik (Modul etit-105) • Mathematik für Ingenieure I-III (Module MIng-1, MIng-2 und MIng-3) • Grundlagen der Materialwissenschaft (Modul mawi-E007) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Seminar	Seminar Analyse wissenschaftlicher Texte	Pflicht	2

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag: Seminar Analyse wissenschaftlicher Texte	Modulprüfung	Unbenotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Vorstellung von drei Veröffentlichungen im Bereich der Nanoelektronik, Diskussion der Veröffentlichungen im Hinblick z. B. auf die Relevanz der Arbeit, ihren Aufbau, mögliche Schwachstellen und Aussagekraft der Ergebnisse.				

Lehrinhalte
Lesen und Verstehen wissenschaftlicher Veröffentlichungen
Lernziele
Vorbereitung von Vorträgen, freies Sprechen vor einer größeren Gruppe, Eingehen auf Fragen aus dem Publikum, Erlernen einer systematischen Vorgehensweise um eine wissenschaftliche Veröffentlichung zu verstehen
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Wird je nach Themen im Seminar bekannt gegeben.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Seminar Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik	etit-810
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Meurer	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Regelungstechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Unbenotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der nichtlinearen und optimalen Regelungstechnik entsprechend den Veranstaltungen in den Modulen etit-501 und etit-602 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Seminar	Seminar Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik	Pflicht	2

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag und schriftliche Ausarbeitung: Seminar Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik	Präsentation	Unbenotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
In dem Seminar werden aktuelle Forschungsthemen der fortgeschrittenen Regelungstechnik betrachtet.

Lernziele
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten anhand ausgewählter Forschungsthemen; Literaturrecherche und -analyse; Vortragsgestaltung und Mediennutzung; freier Vortrag
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Wird je nach Themen im Seminar bekannt gegeben

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Seminar Informations- und Codierungstheorie	etit-811
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Peter Höher	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Informations- und Codierungstheorie	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Unbenotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der Grundlagen aus B.Sc.-Studium 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Seminar	Seminar Informations- und Codierungstheorie	Pflicht	3

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag und schriftliche Ausarbeitung: Seminar Informations- und Codierungstheorie	Vortrag	Unbenotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
Ausgewählte Kapitel der Informations- und Codierungstheorie inkl. Mobilfunk-Basisbandkommunikation
Lernziele
Literaturauswertung über ein wissenschaftliches Thema. Erstellen von schriftlichen Kurzberichten. Erlernen der Vortragstechnik.

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Wird je nach Thema auf Nachfrage bekannt gegeben.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Seminar Integrierte Systeme und Photonik	etit-801
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Martina Gerken	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Integrierte Systeme und Photonik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Unbenotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Empfohlene Voraussetzung			
-			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Seminar	Seminar Integrierte Systeme und Photonik	Pflicht	2

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag: Seminar Integrierte Systeme und Photonik	Mündlich	Unbenotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
Seminarvortrag und mündliche Prüfung				

Lehrinhalte
In dem Seminar werden aktuelle Forschungsthemen im Bereich der Integrierten Systeme und Photonik in Vorträgen vorgestellt und anschließend diskutiert. An dem Seminar nehmen sowohl Studierende als auch wissenschaftliche Mitarbeiter teil. Jeder Studierende erarbeitet unter Anleitung eines wissenschaftlichen Mitarbeiters ein Forschungsthema und stellt dieses in einem Seminarvortrag vor.

Lernziele
<ul style="list-style-type: none"> • Forschungsthema selbständig erarbeiten können • Vortrag vorbereiten und halten können • Aktuelle Forschungsthemen im Bereich Integrierter Systeme und Photonik beschreiben können
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Wird je nach Themen im Seminar bekannt gegeben.
Weitere Angaben
Voraussetzung für die Anmeldung zum Praktikum ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls "Photonic Components" (etit-625) oder des Moduls "Bachelorpraktikum Mikro-Nano-Optosystemtechnik" (etit-311).

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Seminar Leistungselektronik - Elektrische Antriebe - Regenerative Energie	etit-802
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Marco Liserre	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Leistungselektronik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Unbenotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
-			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Seminar	Seminar Leistungselektronik - Elektrische Antriebe - Regenerative Energie	Pflicht	4

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag und schriftliche Ausarbeitung: Seminar Leistungselektronik - Elektrische Antriebe - Regenerative Energie	Präsentation	Unbenotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
Die Studierenden erarbeiten wissenschaftliche Sachverhalte aus Veröffentlichungen, tragen diese in einer Seminararbeit zusammen, geben diese wieder und bewerten diese. Themengebiete: Leistungshalbleiter <ul style="list-style-type: none"> • Leistungselektronische Schaltungen • Elektrische Antriebe • Regelung elektrischer Antriebe • Regenerative Energieerzeugung
Lernziele
Die Studierenden sollen einen wissenschaftlichen oder technischen Sachverhalt aus verschiedenen Veröffentlichungen erfassen, zusammentragen, wiedergeben und bewerten.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Wird bei Ausgabe der Seminararbeit bekanntgegeben.
Weitere Angaben
Admission to this the module requires the successful completion of the module "Leistungselektronik Grundlagen" (etit-111).

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Seminar Nachrichtentechnik	etit-803
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Stephan Pachnicke	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Nachrichtenübertragungstechnik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Unbenotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
Kenntnisse der Grundlagen aus B.Sc.-Studium			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Seminar	Seminar Nachrichtentechnik	Pflicht	3

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag und schriftliche Ausarbeitung: Seminar Nachrichtentechnik	Vortrag	Unbenotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
Ausgewählte Kapitel der Nachrichtentechnik
Lernziele
Literaturauswertung über ein wissenschaftliches Thema. Erstellen von schriftlichen Kurzberichten. Erlernen der Vortragstechnik

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Wird je nach Themen im Seminar bekannt gegeben.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Seminar Nanoelektronik	etit-804
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Hermann Kohlstedt	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Nanoelektronik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Unbenotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Elektronik (Modul etit-105) • Mathematik für Ingenieure I-III (Module MIng-1, MIng-2 und MIng-3) • Grundlagen der Materialwissenschaft (Modul mawi-E007) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Seminar	Seminar Nanoelektronik	Pflicht	2

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag und schriftliche Ausarbeitung: Seminar Nanoelektronik	Präsentation	Unbenotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
Vortrag aus dem Gebiet der Nanoelektronik: Themenstellung nach Rücksprache

Lernziele
Vorbereitung eines Vortrages, freies Sprechen vor einer größeren Gruppe, Diskussionsverhalten während eines Vortrages. Alle Studierenden bekommen eine CD mit allen Vorträgen und Ausarbeitungen.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Wird je nach Themen im Seminar bekannt gegeben.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Seminar on Selected Topics in Digital Signal Processing	etit-813
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Schmidt	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Digitale Signalverarbeitung und Systemtheorie	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Unbenotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	120 hours
Präsenzstudium	30
Selbststudium	90
Lehrsprache	Englisch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Seminar	Seminar on Selected Topics in Digital Signal Processing	Pflicht	2

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag und schriftliche Ausarbeitung: Seminar on Selected Topics in Digital Signal Processing	Schriftl.+ mündlich	Unbenotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
Students prepare a written scientific report based on literature research. They also present their findings to the other participants in form of an oral presentation. The seminar topics are closely related to the current research topics of the Digital Signal Processing and System Theory group.

Lernziele
<p>Knowledge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overview of a variety of digital signal processing topics • Detailed knowledge of a selected digital signal processing topic <p>Capabilities:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conducting scientific literature research • Preparing scientific reports • Presenting a topic to a professional audience <p>Competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Understanding problem statements and corresponding solution approaches in the area of digital signal processing
Literatur
Initial reading list provided with seminar topic.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Seminar Röntgenstrahlanalyse	etit-805
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Hermann Kohlstedt	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Nanoelektronik	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Unbenotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
-			
Empfohlene Voraussetzung			
<ul style="list-style-type: none"> • Elektronik (Modul etit-105) • Mathematik für Ingenieure I-III (Module MIng-1, MIng-2 und MIng-3) • Grundlagen der Materialwissenschaft (Modul mawi-E007) 			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Seminar	Seminar Röntgenstrahlanalyse	Pflicht	2

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Mündliche Prüfung: Seminar Röntgenstrahlanalyse	Mündlich	Unbenotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
<p>Grundlagen der Kristallographie Aufbau einer Röntgenanlage mit: X-Ray Quelle X-ray Detektoren Strahlführung und Fokussierung. Beugung bei Pulvern einschließlich Erklärungen zur Bragg-Brentano Geometrie, Strukturbestimmung Röntgenbeugung an Einkristallen und epitaktischen Schichten Orientierungsbestimmung einkristalliner Filme im Vergleich zum Substrat „Rocking“ Kurven- Bestimmung der Kristallinität einer Schicht Schichtdickenbestimmung durch „Fringes“ nah der Hauptsteulinie Analyse des Verspannungszustandes in epitaktischen Schichten: Reciprocal space maps</p> <p>Röntgenbeugung an polykristallinen Schichten: Korngröße und Verspannung</p> <p>Röntgenreflektrometrie: Bestimmung der Schichtdicke und Dichte anhand der Fringes, Anwendungen bei amorphen, polykristallinen und epitaktischen Schichten.</p>
Lernziele
<p>Kennenlernen der: Grundprinzipien der Röntgentechnik, Grundlagen zu Röntgenröhren und zu Röntgendetektoren, Verfahren zur Bestimmung der Schichtdicke, sowie der Gitterkonstantenbestimmung</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Wird je nach Themen im Seminar bekannt gegeben.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	-
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	-

↑

Modultitel	Modulcode
Seminar Selected Topics in Medical Electronics	etit7012-01a
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr. Robert Rieger	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Vernetzte Elektronische Systeme	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Sensor System Electronics	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	5
Bewertung	Unbenotet
Dauer	One Semester
Angebotshäufigkeit	Findet in jedem Semester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 hours
Arbeitsaufwand insgesamt	150 hours
Präsenzstudium	30
Selbststudium	120
Lehrsprache	Englisch

Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Seminar	Seminar Selected Topics in Medical Electronics	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu den Lehrveranstaltungen			
Stake in the module <ul style="list-style-type: none"> • Sensor System Electronics: 50 % • Networked Electronic Systems: 50 % 			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag und schriftliche Ausarbeitung: Seminar Selected Topics in Medical Electronics	Referat schriftl. Ausarbei	Unbenotet	Pflicht	-
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)				
The students' achievements are assessed in a composite examination.				

Lehrinhalte
Selected current topics from all fields of medical electronics.

Lernziele
The students can formulate a research question for independent analysis in the area of medical electronics. The students can perform a literature search and organize publications by relevance. They can summarize and explain the content of the scientific publications. The students can compare the results and assess them critically. The students can present the results, discuss them and recommend further research steps on the research topic.
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Will be announced in the seminar based on the actual topics

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Electrical Engineering and Information Technology, Spezialisierung Devices and Circuits, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2019)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.

↑

Modultitel	Modulcode
Seminar über aktuelle Themen in der Medizintechnik	etit-807
Modulverantwortliche(r)	
Prof. Dr.-Ing. Ludger Klinkenbusch	
Veranstalter	
Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik - Numerische Feldberechnung	
Fakultät	
Technische Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Elektrotechnik und Informationstechnik	

Leistungspunkte	4
Bewertung	Unbenotet
Dauer	ein Semester
Angebotshäufigkeit	Findet nur im Wintersemester statt
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	120 Stunden
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Lehrsprache	Deutsch

Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
Abgeschlossenes Bachelorstudium			
Empfohlene Voraussetzung			
-			
Modulveranstaltung(en)			
Veranstaltungsart	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahl	SWS
Seminar	Seminar über aktuelle Themen in der Medizintechnik	Pflicht	3

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht
Vortrag und schriftliche Ausarbeitung: Seminar über aktuelle Themen in der Medizintechnik	Referat schriftl. Ausarbei	Unbenotet	Pflicht	-

Lehrinhalte
Wechselnde aktuelle Themen aus dem gesamten Bereich der Medizintechnik

Lernziele
<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit und Kompetenz zur Literaturrecherche und -auswertung über ein wissenschaftliches Thema aus dem interdisziplinären Bereich der Medizintechnik • Fähigkeit zur Erstellung eines Kurzmanuskriptes • Erlernen der Vortragstechnik
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Variiert je nach Thema; wird vom Betreuer jeweils ausgegeben.

Verwendung	Pflicht/Wahl	Fachsemester
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2017)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2015)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2014)	Wahl	1.
Master, 1-Fach, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik, (Version 2010)	Wahl	1.

↑