



Beschreibung des Studiengangs

Elektrotechnik PO 4 Master

Datum: 11.05.2023

Inhaltsverzeichnis

Master Elektrotechnik	
Pflichtbereich	
Anwendungsbereiche der elektromagnetischen Feldtheorie.....	9
Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlpflichtmodule	
Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum.....	12
Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen.....	14
Bildkommunikation.....	16
Codierungstheorie.....	18
Informationstheorie.....	20
Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule	
Qualitätssicherung und Optimierung.....	24
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie.....	27
Integrierte Schaltungen.....	30
Aufbau und Verbindungstechnik in der Elektronik.....	32
Halbleitertechnologie.....	34
Nanotechnik in der Mikroelektronik.....	36
Optische Nachrichtentechnik.....	38
Optoelektronik.....	40
Mikrowellenschaltungstechnik 2 mit Praktikum (nichtlineare Schaltungen).....	42
Antennen und Strahlungsfelder.....	44
Lineare Mikrowellenschaltungen mit Praktikum.....	46
Radar-Systeme und -Signalverarbeitung.....	48
Nonlinear Photonics.....	50
Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum.....	52
Lineare Photonik mit Praktikum.....	54
Rechnerstrukturen 2.....	56
Kommunikationsnetze für Ingenieure.....	58
Raumfahrtelektronik 2.....	60
Entwurf fehlertoleranter Systeme.....	62
Netzwerksicherheit.....	64
Rechnersystembusse.....	66
Leistungsbewertung von Kommunikationssystemen.....	68
Advanced Topics in Security.....	70
Information Technologies for Social Good.....	72
Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen.....	74
Network-Security.....	76
Advanced Topics in Network Engineering.....	78
Numerische Analyse von Strahlungsphänomenen.....	80
Elektromagnetische Verträglichkeit.....	82
Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar.....	84
Analoge Integrierte Schaltungen mit Simulationspraktikum.....	87
Analoge Integrierte Schaltungen.....	89
Moderne Speichertechnologien.....	91
Integrierte Schaltungen für Biomedizinische Anwendungen.....	93
Bildkommunikation.....	95
Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen.....	97
Planung terrestrischer Funknetze.....	99
Grundlagen des Mobilfunks.....	101
Sprachkommunikation.....	103
Advanced Topics in Mobile Radio Systems.....	105
Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik.....	107
Self-Organizing Networks.....	109
Oberseminar "Machine Learning".....	111

Netzwerk-Informationstheorie.....	113
Sprachdialogsysteme.....	115
Mustererkennung.....	117
Optimierungs- und Spieltheorie in der Nachrichtentechnik.....	119
Sicherheit auf der Übertragungsschicht.....	121
Informationstheorie.....	123
Advanced Topics in Communications Theory.....	126
Sicherheit auf der Übertragungsschicht 2.....	128
Multimedia Networking.....	130
Computernetze 2.....	132
Mobilkommunikation.....	134
Betriebssysteme.....	136
Betriebssysteme.....	138
Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik.....	140
Low power CMOS data converter circuit design.....	142
Rechnerstrukturen 1.....	144
Technik der elektronischen Medien.....	146
Angewandtes Quantencomputing: Grundlagen und Hardware-Plattformen.....	148
Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlpflichtmodule.....	
Regelung in der elektrischen Antriebstechnik.....	151
Angewandte Leistungselektronik.....	153
Drehstromantriebe und deren Simulation.....	155
Electric Power Systems Engineering.....	157
Elektrische Anlagen und Netze.....	159
Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule.....	
Erweiterte Methoden der Regelungstechnik.....	162
Regelung in der elektrischen Energieversorgung.....	164
Entwurf digitaler Regelsysteme mit MATLAB.....	166
Regelung in der elektrischen Antriebstechnik.....	168
Elektrische Antriebe.....	170
Grundsaltungen der Leistungselektronik.....	172
Entwurf elektrischer Maschinen.....	174
Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge.....	176
Angewandte Leistungselektronik.....	178
Drehstromantriebe und deren Simulation.....	180
Antriebssysteme für den spurgebundenen Verkehr.....	182
Erweiterte Leistungselektronik.....	184
Elektromagnetische Verträglichkeit.....	186
Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar.....	188
Elektrische Energieanlagen 2 / Betriebsmittel.....	191
Hochspannungstechnik 1 / Übertragungssysteme.....	193
Systemtechnik in der Photovoltaik.....	195
Elektrische Bahnen.....	197
Energiewirtschaft und Marktintegration erneuerbarer Energien.....	199
High Voltage Direct Current Transmission Technology.....	201
Aufbau und Berechnung von Gleichstromsystemen.....	203
Aufbau und Funktion von Speichersystemen.....	205
Electric Power Systems Engineering.....	207
Elektrische Anlagen und Netze.....	209
High-Voltage Test- and Measurement Systems.....	211
Numerische Berechnungsverfahren.....	213
Innovative Energiesysteme.....	215
Hochspannungstechnik 2 / Prüf- und Messtechnik.....	217
Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule.....	
LED-Technologie und optische Sensorik.....	220

Nano- und Bioelektronische Systeme.....	222
Optoelektronik.....	224
Nonlinear Photonics.....	226
Analoge Integrierte Schaltungen.....	228
Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule.....	
Grundlagen der Nanooptik.....	231
Oberflächenphysik und experimentelle Methoden.....	233
Nanoelektronik.....	235
Integrierte Schaltungen.....	237
Solarzellen.....	239
Halbleitermesstechnik.....	241
Dünnschichttechnik.....	243
Aufbau und Verbindungstechnik in der Elektronik.....	245
Spezielle Probleme der Halbleiter-Nanotechnik.....	247
Halbleitertechnologie.....	249
Nano- und polykristalline Materialien.....	251
Ober- und Grenzflächen.....	253
Nanotechnik in der Mikroelektronik.....	255
LED-Technologie und optische Sensorik.....	257
Nano- und Bioelektronische Systeme.....	259
Advanced Quantum Technologies for Engineers.....	261
Lasermesstechnik und -materialbearbeitung.....	263
Molekulare Elektronik.....	265
Optische Nachrichtentechnik.....	267
Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik.....	269
Display-Technik.....	271
Laser und Anwendungen.....	273
Optoelektronik.....	275
Quantenstruktur-Bauelemente.....	277
Organische Optoelektronik.....	279
Organische Optoelektronik mit Praxis.....	281
Nonlinear Photonics.....	283
Lineare Photonik mit Praktikum.....	285
Lineare Photonik.....	287
Numerische Analyse von Strahlungsphänomenen.....	289
Elektromagnetische Verträglichkeit.....	291
Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar.....	293
Analoge Integrierte Schaltungen mit Simulationspraktikum.....	296
Analoge Integrierte Schaltungen.....	298
Moderne Speichertechnologien.....	300
Integrierte Schaltungen für Biomedizinische Anwendungen.....	302
Low power CMOS data converter circuit design.....	304
Angewandtes Quantencomputing: Grundlagen und Hardware-Plattformen.....	306
Quantensensorik.....	308
Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule.....	
Grundlagen der Nanooptik.....	311
Messaufnehmer für nichtelektrische Größen mit Praxis.....	313
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern mit Praxis.....	316
LED-Technologie und optische Sensorik.....	318
Lasermesstechnik und -materialbearbeitung.....	320
Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik.....	322
Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule.....	
Grundlagen der Nanooptik.....	325
Gravitationswellendetektion.....	327
Oberflächenphysik und experimentelle Methoden.....	329

Messaufnehmer für nichtelektrische Größen mit Praxis.....	331
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern mit Praxis.....	334
Bioanalytik mit Praxis.....	336
Biomedizinische Technik mit Praxis.....	338
Nanoelektronik.....	340
Präzisionsmesstechnik.....	342
Qualitätssicherung und Optimierung.....	344
Grundlagen der Medizin für Ingenieure.....	347
Messelektronik mit Praxis.....	349
Additive Fertigung (3D-Druck).....	352
Identifikation dynamischer Systeme.....	354
Datenbussysteme.....	356
Modellbasierte Regelverfahren.....	358
Entwurf digitaler Regelsysteme mit MATLAB.....	360
Nichtlineare Regelungstechnik.....	362
Halbleitermesstechnik.....	364
Halbleitersensoren.....	366
LED-Technologie und optische Sensorik.....	368
Nano- und Bioelektronische Systeme.....	370
Lasermesstechnik und -materialbearbeitung.....	372
Statistik, Statistische Versuchsplanung, Optimierung.....	374
Digitale Schaltungen.....	376
Entwurf fehlertoleranter Systeme.....	378
Elektromagnetische Verträglichkeit.....	380
Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar.....	382
Numerische Berechnungsverfahren.....	385
Grundlagen der Digitalen Signalverarbeitung.....	387
Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik.....	389
Self-Organizing Networks.....	391
Angewandtes Quantencomputing: Grundlagen und Hardware-Plattformen.....	393
Rechnerstrukturen 1.....	395
Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule.....	
Messaufnehmer für nichtelektrische Größen mit Praxis.....	398
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie.....	401
Systemics.....	404
Digitale Schaltungen.....	406
Advanced Computer Architecture.....	408
Mustererkennung.....	410
Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule.....	
Messaufnehmer für nichtelektrische Größen mit Praxis.....	413
Präzisionsmesstechnik.....	416
Qualitätssicherung und Optimierung.....	418
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern.....	421
Automatisierungstechnik.....	423
Entwurf robuster Regelungen.....	425
Modellbasierte Regelverfahren.....	427
Elektronische Fahrzeugsysteme.....	429
Oberseminar Elektronische Fahrzeugsysteme.....	431
Mathematische Methoden für Elektronische Fahrzeugsysteme.....	433
Entwurf digitaler Regelsysteme mit MATLAB.....	435
Advanced Topics in Automotive Systems Engineering.....	437
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie.....	439
Systemics.....	442
Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug.....	444
Nichtlineare Regelungstechnik.....	446

Regelung in der elektrischen Antriebstechnik.....	448
Halbleitersensoren.....	450
LED-Technologie und optische Sensorik.....	452
Entwurf elektrischer Maschinen.....	454
Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge.....	456
Display-Technik.....	458
Antennen und Strahlungsfelder.....	460
Radar-Systeme und -Signalverarbeitung.....	462
Rechnerstrukturen 2.....	464
Digitale Schaltungen.....	466
Raumfahrtelektronik 2.....	468
Advanced Computer Architecture.....	470
Netzwerksicherheit.....	472
Grundlagen Computer Design mit Praktikum.....	474
Eingebettete Systeme mit Praktikum.....	477
Network-Security.....	480
Advanced Topics in Real-Time Embedded Operating Systems.....	482
Elektromagnetische Verträglichkeit.....	484
Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar.....	486
Analoge Integrierte Schaltungen mit Simulationspraktikum.....	489
Analoge Integrierte Schaltungen.....	491
Elektrische Bahnen.....	493
Sprachkommunikation.....	495
Self-Organizing Networks.....	497
Oberseminar "Machine Learning".....	499
Sprachdialogsysteme.....	501
Mustererkennung.....	503
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik.....	505
Fertigungsautomatisierung.....	507
Fertigungsautomatisierung mit Labor.....	509
Automatisierung von industriellen Fertigungsprozessen.....	511
Modellierung mechatronischer Systeme.....	513
Computernetze 2.....	515
Robotik 2 - Programmieren, Modellieren, Planen.....	517
Robotik 1 - Technisch/mathematische Grundlagen.....	519
Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik.....	521
Rechnerstrukturen 1.....	523
Low power CMOS data converter circuit design.....	525
Labore/Praktika.....	
Labore/Praktika Elektrotechnik.....	528
Überfachliche Qualifikation.....	
Industriefachpraktikum.....	539
Master-Teamprojekt.....	541
Professionalisierung.....	543
Abschlussmodul.....	
Masterarbeit.....	546

Master Elektrotechnik	
ECTS	120

Pflichtbereich	
ECTS	5

Modulname	Anwendungsbereiche der elektromagnetischen Feldtheorie		
Nummer	2419110	Modulversion	
Kurzbezeichnung	E	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Achim Enders
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(D) Energetische Betrachtungen, Poynting-Theorem, Ersatzschaltbild # Potentiale für den dynamischen Fall, Hertz-scher Dipol und Abstrahlung, Näherungen bei den Feldbeschreibungen # Analytische Berechnungsmethoden und Beispiele, numerische Feldberechnung (E) Energetic considerations, Poynting theorem, equivalent circuit # Potentials in the dynamic case, Hertzian dipole and radiation, approximations for the field descriptions # Analytical calculation methods and examples, numerical field calculation			
Qualifikationsziel			
(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, die Struktur der Maxwell-Gleichungen in differentieller Formulierung zu erklären, hieraus die volldynamische Feldlösung des Hertzischen Dipols abzuleiten und je nach Anwendungsfall, idealisierende Näherungslösungen zu begründen. Hiermit können sie grundlegende elektrotechnische Anordnungen mit feldtheoretischen Mitteln analysieren und auf die wesentlichen Details abstrahieren. Sie können geeignete Lösungsmethoden zum Beispiel für energetische Probleme, Poynting-Theorem und zeitlich und räumlich veränderliche Felder auswählen und anwenden. (E) The students can explain the structure of the Maxwell equations in differential form, herefrom derive the fully dynamic field solution of the Hertzian dipole and, depending on the special case, give reasons for idealized approximate solutions. By this they can analyze fundamental electrotechnical configurations and abstract to the essential details. They can choose and apply appropriate solution methods for example for energetic problems, Poynting theorem and temporal and spatial variable fields.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Pflichtbereich			
Kommentar				
E				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Anwendungsbereiche der elektromagnetischen Feldtheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Anwendungsbereiche der elektromagnetischen Feldtheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Altan Akar Achim Enders Lukas Oppermann Harald Spieker Anne Lena Vaske		2	Übung	deutsch

Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlpflichtmodule	
ECTS	10

Modulname	Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum		
Nummer	2415490	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-49	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Jörg Schöbel
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Hausarbeit oder Semesterprojekt (§ 4 Abs. 14)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Theorie der zeitharmonischen elektromagnetischen Felder (Maxwell'sche Gleichungen, Wellengleichungen, Energiesatz, Eindeutigkeitsatz, Reziprozität) - Berechnungsverfahren (Vektorpotentiale, Lorenz-Eichung, Lösung der (in)homogenen Wellengleichung, Quellintegrale, Green'sche Funktion) - Eigenwellen von Wellenleitern, Oberflächenwellen, Leckwellen - Strahlungsfelder (Huygens-Prinzip, Bildtheorie, Fresnel- und Fraunhofer-Näherung) - Einführung in die numerische Berechnung elektromagnetischer Probleme: (FDTD, Momentenmethode, Eigenwellenentwicklung) - Exemplarische Implementierung von Lösungsverfahren in Matlab oder Python - Berechnung elektromagnetischer Strukturen mit kommerzieller 3D-EM-Software			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertieftes Verständnis und eine fundierte Anschauung der Theorie elektromagnetischer Wellen im Hinblick auf die Lösung der homogenen Wellengleichung (Wellenleiterstrukturen) sowie die Lösung der inhomogenen Wellengleichung (Antennen). Sie haben verschiedene analytische und numerische Lösungsverfahren für elektromagnetische Probleme kennen gelernt und exemplarisch selbst implementiert sowie im Rahmen kommerzieller 3D-EM-Software angewendet. Sie können problemangepasste Lösungsverfahren auswählen und fundiert auf elektromagnetische Problemstellungen anwenden. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.			
Literatur			
Harrington, Time-harmonic Electromagnetic Fields, Wiley & Sons, ISBN 047120806X Unger, Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik I + II, Hüthig, ISBN 377851573X, ISBN 3778515748 Pozar, Microwave Engineering, Wiley & Sons, ASIN B001QA4I9C			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlpflichtmo- dule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHF-49				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jörg Schöbel		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jörg Schöbel		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum - Rechnerübung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jörg Schöbel		1	Praktische Übung	deutsch

Modulname	Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen		
Nummer	2416760	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Admela Jukan
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	# Einführung in die Breitbandkommunikation # Breitbandige Anschlussnetze # Optische Netze # Steuerung und Management von Breitbandnetzen # Drahtlose Breitbandnetze # Anwendungen von Breitbandnetzen		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden tiefgehende Kenntnisse über Architekturen und Signalisierungsprotokolle von breitbandigen Telekommunikationsnetzen, die den gesamten Technologiebereich von den Anschlussnetzen über optische Transportnetze bis zu den drahtlosen Netzen umfassen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig neue Protokolle, Dienste und Netzarchitekturen zu analysieren und zu bewerten.		
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Admela Jukan		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Include latest research papers, tutorials and industrial standards				
Titel der Veranstaltung				
Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Admela Jukan		1	Übung	deutsch

Modulname	Bildkommunikation		
Nummer	2424270	Modulversion	
Kurzbezeichnung	Bildkommun	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Ulrich Reimers
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Es werden die Grundlagen der Bildabtastung und der Farbdarstellung genau so behandelt, wie die Produktions- und Übertragungskette von der Kamera bis zum Display. Ein Schwerpunkt liegt auf der digitalen Bildcodierung und der digitalen Bildübertragung. Bildkommunikation I: # 1. Einführung # 2. Bilddarstellung - Grundlagen, Systemtheorie, Formate # 3. Farbmeterik und Farbenlehre # 4. Digitale Signalformate # 5. Technik der Bildaufnahme # 6. Technik der magnetischen Bildspeicherung Bildkommunikation II: # 7. Analoge Farbfernsehübertragung # 8. Digitale Bildcodierung # 9. DVB-Systemüberblick # 10. Kanalcodierung und Modulation für DVB # 11. Mobile TV # 12. Displays und Empfangsgeräte			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage auf dem Gebiet der Bildkommunikation Bachelor- bzw. Masterarbeiten zu erstellen und in Forschungs- und Entwicklungsvorhaben außerhalb der Universität mit zu arbeiten.			
Literatur			
# H. Lang: Farbwiedergabe in den Medien, Muster-Schmidt Verlag, 1995 # U. Reimers: DVB-Digitale Fernsehtechnik: Datenkompression und Übertragung, Springer-Verlag, 3. Auflage, 2008 # U. Schmidt: Professionelle Videotechnik, Springer-Verlag, 4. Auflage, 2005 # G. Mahler: Die Grundlagen der Fernsehtechnik, Springer-Verlag, 2005			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlpflichtmo- dule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
Bildkommun				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Bildkommunikation II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ulrich Reimers Peter Schlegel		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
H.Lang: Farbmeterik und Farbfernsehen, Oldenbourg Verlag, 1978 R.Mäusl: Fernsehtechnik, Hüthig Verlag, 1995 U.Reimers: Digitale Fernsehtechnik - Datenkompression und Übertragungstechnik, Springer Verlag, 3. Auflage, 2007 U.Schmidt: Professionelle Videotechnik, Springer Verlag 2000 A.N.Netravali, B.G.Haskell: Digital Pictures - Representation and Compression, Plenum Press, 1991				
Titel der Veranstaltung				
Bildkommunikation I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ulrich Reimers Peter Schlegel		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- H.Lang: Farbwiedergabe in den Medien, Muster-Schmidt Verlag Göttingen Zürich, 1995 - U.Reimers: DVB-Digitale Fernsehtechnik: Datenkompression und Übertragung, Springer Verlag, 3. Auflage, 2008 - U.Schmidt: Professionelle Videotechnik, Springer Verlag, 4. Auflage, 2005 - G.Mahler: Die Grundlagen der Fernsehtechnik, Springer Verlag Berlin, 2005				

Modulname	Codierungstheorie		
Nummer	2424420	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-42	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Kürner
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Einführung - Grundlagen der Informationstheorie - Grundzüge der Kanalcodierung - Einzelfehlerkorrigierende Blockcodes - Bündelfehlerkorrigierende Blockcodes - Faltungscodes - Spezielle Codierungstechniken - Ausblick			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Verständnis für die informationstheoretischen Grenzen der Datenübertragung und haben Kenntnisse über die Verfahren zur Quellen- und Kanalcodierung in Theorie und Anwendung erlangt. Die Studierenden sind in der Lage die Leistungsfähigkeit der von Quellen- und Kanalcodierungsverfahren einzuschätzen und einfache Codes zu konstruieren.			
Literatur			
Vorlesungsskript H.Rohling: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie, Teubner R.Togneri, C.J.S. deSilva: Fundamentals of Information Theory and Coding Design, Chapman&Hall/CRC H.Schneider-Obermann: Kanalcodierung, Vieweg			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-NT-42				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Codierungstheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Kürner Michael Schweins		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript H.Rohling: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie, Teubner R.Togneri, C.J.S. deSilva: Fundamentals of Information Theory and Coding Design, Chapman&Hall/CRC H.Schneider-Obermann: Kanalcodierung, Vieweg				
Titel der Veranstaltung				
Codierungstheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Kürner Michael Schweins		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				
Titel der Veranstaltung				
Rechnerübung zur Codierungstheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Kürner Michael Schweins		1	Labor	deutsch

Modulname	Informationstheorie		
Nummer	2424720	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Eduard Jorswieck
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Min oder mündliche Prüfung 30 Min		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	<p># Grundbegriffe aus der Wahrscheinlichkeitstheorie o Ereignis, Wahrscheinlichkeit, Zufallsgröße, Zufallsvektor, zufälliger Prozeß, Konvergenz zufälliger Folgen, Konvergenzsätze # Grundbegriffe aus der Informationstheorie o Maße für diskrete Zufallsgrößen: Entropie, bedingte Entropie, relative Entropie, Transinformation, bedingte Transinformation, Ungleichungen o Maße für stetige Zufallsgrößen: Differentielle Entropie, bedingte differentielle Entropie, relative Entropie, Transinformation, bedingte TI, Ungleichungen o Maße für zufällige Folgen o Typische Sequenzen und asymptotische Gleichverteilungseigenschaft # Quellen und Quellencodierung o Definition und Eigenschaften o Quellencodierung für diskrete gedächtnislose Quellen (feste und variable Länge) o Ausgewählte Quellencodes: Morse, Huffman, Shannon-Fano-Elias # Datenübertragung und Kanalkapazität o Diskreter gedächtnisloser Kanal: Kanalcodierungstheorem o Diskreter gedächtnisloser Kanal mit Zustand: Kanalkapazitäten o Gaußkanal: Modell und Kanalcodierungstheorem o Bandbegrenzter Gaußkanal, Vektorwertige Gaußkanäle</p>		
Qualifikationsziel	<p>Im Modul wird eine Einführung in die Grundlagen der Shannonschen Informationstheorie gegeben. Ziel ist es, dass die Studierenden wesentliche informationstheoretische Resultate zur maximal möglichen verlustlosen (Quellencodierung) und verlustbehafteten (Rate-Distortion-Theorie) Komprimierung von Daten und zur maximalen Geschwindigkeit einer zuverlässigen Datenübertragung (Kanalcodierung) herleiten können. Die für die analytischen Betrachtungen benötigten Hilfsmittel in Form von Informationsmaßen (Entropie, Transinformation, Kapazität usw.) sowie deren Eigenschaften (typische Sequenzen) werden ebenso behandelt wie in der Praxis einsetzbare, einfache Codes (Block-Codes und Turbo-Codes und Polar-Codes).</p>		
Literatur	<p>#R.W. Yeung: Information Theory and Network Coding, Part I, Springer, 2008. #R.W. Yeung: A First Course in Information Theory, Springer, 2002. #T.M. Cover und J.A. Thomas: Elements of Information Theory, Wiley-Interscience, 2006. #R.G. Gallager: Information Theory and Reliable Communication, Wiley, 1968. #R.G. Gallager: Principles of Digital Communication, Cambridge University Press, 2008. #S. Moser: S. Moser: Information Theory, https://moser-isi.ethz.ch/scripts.html#it</p>		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlpflichtmo- dule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Informationstheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Karl-Ludwig Besser Eduard Jorswieck Martin Le		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- R.W. Yeung: Information Theory and Network Coding, Part I, Springer, 2008. - R.W. Yeung: A First Course in Information Theory, Springer, 2002. - T.M. Cover und J.A. Thomas: Elements of Information Theory, Wiley-Interscience, 2006. - R.G. Gallager: Information Theory and Reliable Communication, Wiley, 1968. - R.G. Gallager: Principles of Digital Communication, Cambridge University Press, 2008. - S. Moser: S. Moser: Information Theory, https://moser-isi.ethz.ch/scripts.html#it				

Titel der Veranstaltung				
Informationstheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Karl-Ludwig Besser Eduard Jorswieck Martin Le		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- R.W. Yeung: Information Theory and Network Coding, Part I, Springer, 2008. - R.W. Yeung: A First Course in Information Theory, Springer, 2002. - T.M. Cover und J.A. Thomas: Elements of Information Theory, Wiley-Interscience, 2006. - R.G. Gallager: Information Theory and Reliable Communication, Wiley, 1968. - R.G. Gallager: Principles of Digital Communication, Cambridge University Press, 2008. - S. Moser: S. Moser: Information Theory, https://moser-isi.ethz.ch/scripts.html#it				

Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule	
ECTS	20

Modulname	Qualitätssicherung und Optimierung		
Nummer	2411220	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-22	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 45 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Einführung in den Messprozess # Systematische und zufällige Messunsicherheiten/-fehler # Rauschen und Rauschanalyse # Bestimmung der Messunsicherheit nach GUM # Grundlagen der angewandten Statistik: Verteilungsfunktionen, Schätztheorie, Hypothesentests, Fehlerfortpflanzung # Ausgleichrechnung, Regressionsanalyse # Statistische Versuchsplanung # Qualitätsmanagement			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Grundlagen des Qualitätsmanagements und der Prozessoptimierung. Durch die vermittelten praktischen Kenntnisse sind die Studenten in der Lage, einfache Optimierungsaufgaben mit Mitteln der statistischen Versuchsplanung zu lösen.			
Literatur			
- E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik (Hanser Verlag 2007), ISBN 978-3446409040 - W. Mendenhall: Statistics for Engineering and the Sciences (Prentice Hall 1991), ISBN 978-0023805523 - O. Hein: Statistische Verfahren der Ingenieurpraxis (B.I.-Wissenschaftsverlag 1978), ISBN 978-3411001194 - N. L. Johnson and F. C. Leone: Statistics and Experimental Design, Vol. 1+2 (John Wiley & Sons 1977), ISBN 978-0471017561 und 978-0471017578 - Hartmann, Lezki und Schäfer, Statistische Versuchsplanung und -auswertung in der Stoffwirtschaft, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1974, im Bibliotheksbestand - B. Pesch: Bestimmung der Messunsicherheit nach GUM (Books on Demand GmbH, 2004), ISBN 978-3833010392 - G. Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure (Hanser Fachbuchverlag Leipzig 2005) ISBN 978-3446228214			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metro- logie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-22				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung und Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
# E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik (Hanser Verlag) # W. Mendenhall: Statistics for Engineering and the Sciences (Prentice Hall) - O. Hein: Statistische Verfahren der Ingenieurpraxis (B.I.-Wissenschaftsverlag) - N. L. Johnson and F. C. Leone: Statistics and Experimental Design, Vol. 1+2 (John Wiley & Sons) - Hartmann, Lezki und Schäfer, #Statistische Versuchsplanung und -auswertung in der Stoffwirtschaft#, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig - B. Pesch: Bestimmung der Messunsicherheit nach GUM (Books on Demand GmbH) - G. Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure (Fachbuchverlag Leipzig)				

Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung und Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik (Hanser Verlag) - W. Mendenhall: Statistics for Engineering and the Sciences (Prentice Hall) - O. Hein: Statistische Verfahren der Ingenieurpraxis (B.I.-Wissenschaftsverlag) - N. L. Johnson and F. C. Leone: Statistics and Experimental Design, Vol. 1+2 (John Wiley & Sons) - Hartmann, Lezki und Schäfer, #Statistische Versuchsplanung und -auswertung in der Stoffwirtschaft#, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig - B. Pesch: Bestimmung der Messunsicherheit nach GUM (Books on Demand GmbH) - G. Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure (Fachbuchverlag Leipzig)				

Modulname	Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie		
Nummer	2412620	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Maurer
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- probabilistische Wissensrepräsentation für Fahrerassistenz- und Fahrzeugführungssysteme - Radarbasierte und visuelle maschinelle Wahrnehmung - Maschinelle Situationserfassung und Verhaltensentscheidung - Mensch-Maschine-Interaktion - Entwurf und Test von Fahrerassistenz- und Fahrzeugführungssystemen			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über Fahrerassistenzsysteme und automatisierte Fahrzeuge im Kraftfahrzeug. Sie kennen den aktuellen Stand der Technik bei Fahrerassistenzsystemen und automatisierten Fahrfunktionen und die funktionsbestimmenden Faktoren. Die Studierenden sind in der Lage, selbständig kundenwerte Fahrerassistenzsysteme und Systeme zur Fahrzeugautomatisierung zu entwerfen.			
Literatur			
- Handbuch Fahrerassistenzsysteme; Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort; Herausgeber: Winner, H., Hakuli, S., Lotz, F., Singer, C. (Hrsg.); 3. Auflage 2015 Springer; für Studierende kostenlos verfügbar über Springer-Link			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Es kann nur eines der drei Module ET-IFR-42, ET-IFR-58 und ET-IFR-62 belegt werden.				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Leon Brettin Felix Grün Marvin Loba Markus Maurer Marcus Nolte		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Hermann Winner (Hrsg.), Stephan Hakuli (Hrsg.), Gabriele Wolf (Hrsg.): ?Handbuch Fahrerassistenzsysteme Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort?, Springer, 3. Auflage 2015, ISBN: 978-3658057336 - R. Bishop. ?Intelligent Vehicle Technology and Trends?, Artech House, Boston, 2005, ISBN: 978-1580539111 - M. Maurer, C. Stiller. ?Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung?, Springer, Heidelberg, 2005, ISBN: 978-3540232964 - S. Thrun, W. Burgard, D. Fox. ?Probabilistic Robotics?				

Titel der Veranstaltung				
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Leon Brettin Felix Grün Marvin Loba Markus Maurer Marcus Nolte		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
<p>- Hermann Winner (Hrsg.), Stephan Hakuli (Hrsg.), Gabriele Wolf (Hrsg.): ?Handbuch Fahrerassistenzsysteme Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort?, Springer, 3. Auflage 2015, ISBN: 978-3658057336 - R. Bishop. ?Intelligent Vehicle Technology and Trends?, Artech House, Boston, 2005, ISBN: 978-1580539111 - M. Maurer, C. Stiller. ?Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung?, Springer, Heidelberg, 2005, ISBN: 978-3540232964 - S. Thrun, W. Burgard, D. Fox. ?Probabilistic Robotics?</p>				

Modulname	Integrierte Schaltungen		
Nummer	2413280	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-28	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Vadim Issakov
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 20 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Das Modul bietet einen Überblick über die Arbeitsweise, das Design und die Technologie integrierter elektronischer Schaltungen der Mikroelektronik. # Einführung # Digitale Grundsaltungen # MOS und CMOS # Silizium-Wafer Herstellung # MOSFET Prozesstechnologie # Nanolithographie # Ätztechniken und Oxidation # Entwurfsautomatisierung, Design Regeln und Montagetechniken # Back End Technologien # Moderne Entwicklungen: Speichertechnologien			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, integrierten Schaltungen, deren Aufbau und Arbeitsweise zu verstehen und einfache integrierte Schaltungen selbst zu entwerfen. Weiterer Schwerpunkt sind die Methoden der Nanotechnologie.			
Literatur			
Vorlesungsfolien und Kurzschrift J.M.Rabaey, A.Chandrakasan, B. Nikolic, Digital Integrated Circuits Prentice Hall Electronics and VLSI Series, 2002 ISBN: 8120322576 A. Schlachetzki, Integrierte Schaltungen, Teubner, 1978, (als Kopie im IHT) ISBN: 3-519-03070-5 D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich, Technologie Hochintegrierte Schaltungen, Springer, 1996 ISBN: 3540593578 W. Prost, Technologie der III/V # Halbleiter, Springer, 1997 ISBN: 3540628045			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-28				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Integrierte Schaltungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien und Kurzschrift K.-H. Cordes, A. Waag, N. Heuck : Integrierte Schaltungen; Pearson Studium, 2010 J.M.Rabaey, A.Chandrakasan, B. Nikolic, Digital Integrated Circuits Prentice Hall Electronics and VLSI Series, 2003, 1996 A. Schlachetzki, Integrierte Schaltungen, Teubner, 1978, (als Kopie im IHT) D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich, Technologie Hochintegrierte Schaltungen, Springer,1996 W. Probst, Technologie der III/V # Halbleiter, Springer, 1997				
Titel der Veranstaltung				
Integrierte Schaltungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
K.-H. Cordes, A. Waag, N. Heuck : Integrierte Schaltungen; Pearson Studium, 2010				

Modulname	Aufbau und Verbindungstechnik in der Elektronik		
Nummer	2413390	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-39	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Erwin Peiner
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Offene Verdrahtung, Bread Board, Printed Circuit Board - Dickschichttechnik, Substrate, Siebdruck und Pasten, Dünnschichttechnik, Photolithographie - Surface Mount Technology, Bauelemente, Gehäuseformen, moderne Entwicklungen (TAB, BGA, Flip-Chip, CSP, MCM) - Leistungsmodule, besondere Anforderungen - Kühlung, Grundlagen und Problemstellung, Luftkühlung, Flüssigkeitskühlung - Thermomechanische Spannungen und Zuverlässigkeit, Grundlagen, Beispiele - Löten - Kleben - Drahtbonden - Direct Copper Bonding - Niedertemperatur-Verbindungstechnik			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik verfügen die Studierenden über - ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Aufbau und Verbindungstechnik von elektronischen Bauelementen - die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Verfahren für die Aufbau und Verbindungstechnik bei der Herstellung von Halbleitermodulen - eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrungen bei Einsatz, Analyse und Bewertung von Verfahren der Aufbau und Verbindungstechnik			
Literatur			
W. Scheel (Hrsg.): Baugruppenttechnologie der Elektronik - Montage (Verlag Technik, Berlin; Eugen G. Lenze Verlag, Saulgau, 1997) ISBN: 3-341-01100-5 H.-J. Hanke (Hrsg.): Baugruppenttechnologie der Elektronik # Leiterplatten (Verlag Technik, Berlin, Saulgau, 1994) ISBN: 3-341-01097-1 H.-J. Hanke (Hrsg.): Baugruppenttechnologie der Elektronik # Hybridträger (Verlag Technik, Berlin, Saulgau, 1994) ISBN: 3-341-01099-8 M. Wutz: Wärmeabfuhr in der Elektronik (Vieweg, Wiesbaden, 1991) ISBN: 3-528-06392-0			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-39				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Erwin Peiner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Unterlagen werden verteilt.				
Titel der Veranstaltung				
Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Erwin Peiner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
W. Scheel (Hrsg.): Baugruppenttechnologie der Elektronik - Montage (Verlag Technik, Berlin; Eugen G. Lenze Verlag, Saulgau, 1997) H.-J. Hanke (Hrsg.): Baugruppenttechnologie der Elektronik # Leiterplatten (Verlag Technik, Berlin, Saulgau, 1994) H.-J. Hanke (Hrsg.): Baugruppenttechnologie der Elektronik # Hybridträger (Verlag Technik, Berlin, Saulgau, 1994) M. Wutz: Wärmeabfuhr in der Elektronik (Vieweg, Wiesbaden, 1991)				

Modulname	Halbleitertechnologie		
Nummer	2413420	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-42	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Andrey Bakin
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- physikalische und chemische Grundlagen - Herstellung von Si- und GaAs-Einkristallen - epitaktische Kristallzuchtverfahren und Kristalldefekte - organische Halbleiter - Dotierverfahren - Metall-Halbleiter-Kontakte - Halbleitertechnik - Grundlagen zur Photolithographie, Abscheideverfahren für Dielektrika und Ätzverfahren			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls mit den grundlegenden Herstellungstechnologien von Halbleitern und daraus gefertigten Bauelementen und integrierten Schaltungen vertraut. Mit diesen erlernten Grundlagen sind sie in der Lage die Prinzipien modernster Herstellungsverfahren der Halbleitertechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen. Darüber hinaus können sie Trends in den Entwicklungen analysieren und extrapolieren.			
Literatur			
Ausführliches Skript auf Englisch # Vorlesungsfolien # Waldemar von Münch: Einführung in die Halbleitertechnologie; Teubner(Stuttgart, 1998) ISBN: 3-519-06167-8 # Ingolf Ruge, Hermann Mader: Halbleiter-Technologie Springer (Berlin, 1991) ISBN: 3-540-53873-9 # Werner Prost: Technologie der III/V-Halbleiter, Springer (Berlin, 1997) ISBN. 3-540-62804-5 # Ulrich Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner (Stuttgart, 2004) ISBN: 3-519-30149-0 # Hergo-Heinrich Wehmann: Fehlangepasste Epitaxie von III/V-Halbleitern, Shaker (Aachen, 2000) ISBN: 3-8265-8058-3			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-42				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Halbleitertechnologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andrey Bakin		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Waldemar von Münch: Einführung in die Halbleitertechnologie; Teubner(1998) Ingolf Ruge, Hermann Mader: Halbleiter-Technologie Springer (1991) Werner Prost: Technologie der III/V-Halbleiter, Springer (1997) Ulrich Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner (2004) Ausführliches Skript in Englisch Vorlesungsfolien				
Titel der Veranstaltung				
Halbleitertechnologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andrey Bakin		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Übungsmaterial wird verteilt.				

Modulname	Nanotechnik in der Mikroelektronik		
Nummer	2413460	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-46	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Andrey Bakin
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Definitionen - Nanostrukturierung - 3D Chip - Neue Generation der Integration - Neue Verdrahtungs- und Kühlkonzepte - Nanotechnik in Verbindungstechnik und Packaging - Druckbare Elektronik (#Printable electronics#) - Neue Speicherkonzepte - Neue Bauelemente mit verbesserten Eigenschaften			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Anwendungen von Nanotechnologie in der Mikroelektronik einzuschätzen und Voraussagen über deren Entwicklung zu treffen.			
Literatur			
# Folien # Nanostructured Materials and Nanotechnology, ed. Hari Singh Nalwa, Academic Press 2002, ISBN 0 12-513920-9 # Nanotechnology for Microelectronics and Optoelectronics, J. Martinez-Duart , R. Martin-Palmer, F. Agullo-Rueda, Elsevier 2006, ISBN-13: 978-0-08-044553-3			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-46				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Nanotechnik in der Mikroelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andrey Bakin		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
# Folien # Nanostructured Materials and Nanotechnology, ed. Hari Singh Nalwa, Academic Press 2002, ISBN 0 12-513920-9 # Nanotechnology for Microelectronics and Optoelectronics, J. Martinez-Duart , R. Martin-Palmer, F. Agullo-Rueda, Elsevier 2006, ISBN-13: 978-0-08-044553-3				
Titel der Veranstaltung				
Nanotechnik in der Mikroelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andrey Bakin		2	Übung	deutsch

Modulname	Optische Nachrichtentechnik		
Nummer	2415220	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-22	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Schneider
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	- Halbleitermaterialien - Emission und Absorption - Heterostrukturen, Quantenfilme - Laserdioden - Optische Verstärker - Optoelektronische Modulatoren - Photodetektoren - Systeme der optischen Nachrichtentechnik		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Funktionsweise und kennen die Leistungsmerkmale unterschiedlicher Komponenten optischer Übertragungsstrecken. Sie können faseroptische Übertragungsstrecken entwerfen und dimensionieren.		
Literatur	S. L. Chuang, Physics of Photonic Devices, Wiley & Sons, ISBN 9780470293195		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHF-22				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Optische Nachrichtentechnik mit Praktikum				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Schneider		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Skript zur Vorlesung - S. L. Chuang, Physics of Optoelectronic Devices, John Wiley & Sons				
Titel der Veranstaltung				
Optische Nachrichtentechnik mit Praktikum				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Schneider Sabrina Seidel		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Praktikum für Optische Nachrichtentechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Schneider Gajendra Singh Yadav		1	Labor	englisch
Literaturhinweise				
Skript zum Praktikum				

Modulname	Optoelektronik		
Nummer	2415290	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-29	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im Raum und mit Führung - Brechung, Reflexion, Totalreflexion an dielektrischen Grenzflächen - Wellenleitung in Film- und Streifenwellenleitern, Verlustmechanismen - Moden und ihre Berechnung - Feldverteilungen für Stufen- und Gradientenprofil Analogien zur Quantenmechanik; - Periodische Strukturen zur verteilten Rückkopplung: DFB, DBR - Elektrooptische Effekte, Richtkoppler			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Funktionsweise und die Dimensionierungsverfahren für Komponenten der Integrierten Optik, insbesondere Wellenleiter. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse in der Analyse optoelektronischer Systeme hinsichtlich der verwendeten Bauelemente und Wellenleiter anzuwenden und die diesbezüglichen System- und Bauelement-Charakteristiken zu beurteilen und zu optimieren.			
Literatur			
K. J. Ebeling, Integrierte Optoelektronik, Springer, ISBN 3540546553			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHF-29				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Optoelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wolfgang Kowalsky		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Optoelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Hans-Hermann Johannes Lea Könemund Wolfgang Kowalsky		1	Übung	deutsch

Modulname	Mikrowellenschaltungstechnik 2 mit Praktikum (nichtlineare Schaltungen)		
Nummer	2415340	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-34	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Jörg Schöbel
Arbeitsaufwand	240		
Präsenzstudium	84	Selbststudium	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Hausarbeit oder Projektarbeit (§ 4 Abs. 11)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	- Mischer, parametrische Rechnung, Modellierung aktiver Bauelemente - Methode der #Harmonic Balance# mit eigener Implementierung im Rahmen einer Programmieraufgabe - Hochfrequenz-Dioden (pn-Varaktor, Schottky-Varaktor, IMPATT-Diode), Gunn-Element - Frequenzvervielfacher, harmonische Mischer und Oszillatoren, Resonatoren und Ankopplung - Entwurf von nichtlinearen Mikrowellen-Schaltungen mit kommerzieller Design-Software		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis aktiver, nichtlinearer Mikrowellen-Schaltungen und der zugehörigen Halbleiterbauelemente sowie der messtechnischen Charakterisierung nichtlinearer Schaltungen. Sie kennen Verfahren der analytischen und numerischen Modellierung und haben praktische Erfahrungen in ihrer Umsetzung und Anwendung. Sie sind in der Lage, nichtlineare Mikrowellenschaltungen, wie Mischer oder Oszillatoren, zu entwerfen und haben dies an einem praktischen Beispiel selbst umgesetzt.		
Literatur	Pozar, Microwave Engineering, Wiley, ASIN B001QA4I9C Maas, Nonlinear Microwave and RF Circuits, Artech House, ISBN 1580534848		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Kommentar				
ET-IHF-34				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Mikrowellenschaltungstechnik II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jörg Schöbel		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Skript zur Vorlesung - Pozar, Microwave Engineering, Wiley - Maas, Nonlinear Microwave and RF Circuits, Artech Hoise				
Titel der Veranstaltung				
Mikrowellenschaltungstechnik II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sebastian Paul Jörg Schöbel		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Mikrowellenschaltungsentwurf				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sebastian Paul Jörg Schöbel		2	Praktikum	deutsch

Modulname	Antennen und Strahlungsfelder		
Nummer	2415360	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-34	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Jörg Schöbel
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Hausarbeit		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Maxwell'sche Theorie und Berechnungsverfahren (Wellengleichungen, Lösung der inhomogenen Wellengleichung, Quellintegrale, Huygens-Prinzip, Bildtheorie, Hertz'scher Dipol) - einfache Antennenformen, Antennenkonstruktion - Gruppenantennen und Beamforming, Synthese von Antennenpattern - Aperturantennen, Fouriertransformation, Horn- und Schlitzstrahler, Parabolantennen, Physical Optics - Wellenausbreitung, Beugungsgrenzen freier Ausbreitung, statische Modelle, Radarquerschnitt - Antennen- und RCS-Messtechnik - moderner Stand der Technik und aktuelle Forschung			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis der elektromagnetischen Theorie für Strahlungsfelder sowie ein Grundverständnis der Wellenausbreitung und zugehöriger Phänomene (z.B. Radarquerschnitt). Sie haben verschiedene Typen von Antennenelementen sowie Gruppenantennen kennen gelernt und besitzen ein anschauliches und fundiertes theoretisches Verständnis ihrer elektromagnetischen Eigenschaften und ihrer Kenngrößen. Die Studierenden haben erste Erfahrungen im Umgang mit modernen 3D-EM-Simulationstools und moderner HF-Messtechnik gesammelt und sind befähigt, sich weitere vertiefte Kenntnisse in der Anwendung dieser Werkzeuge selbst zu erarbeiten.			
Literatur			
Unger, Hochfrequenztechnik in Funk und Radar, Teubner-Verlag, ISBN 3519300184 Unger, Elektromagnetische Theorie für die - Hochfrequenztechnik, Hüthig-Verlag, ISBN 377851573X Pozar, Microwave Engineering, Wiley, ASIN B001QA4I9C			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHF-34				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Hochfrequenzübertragungstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Robert Geise Carsten Monka-Ewe Jörg Schöbel		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Antennen und Strahlungsfelder				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Robert Geise Carsten Monka-Ewe Jörg Schöbel		3	Vorlesung	deutsch

Modulname	Lineare Mikrowellenschaltungen mit Praktikum		
Nummer	2415370	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-34	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Jörg Schöbel
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Hausarbeit oder Semesterprojekt (§ 4 Abs. 11)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Anpass-Strukturen, binomische und Tschebyscheff-Transformatoren, Bode-Fano-Kriterium - pin-Diode, Mikrowellen-Schalter und #Phasenschieber - Bipolartransistor, HBT, FET, HEMT, Verstärker, LNA, Leistungsverstärker - Entwurf und Realisierung von Mikrowellen-Filtern - Entwurf von linearen Mikrowellen-Schaltungen mit kommerzieller Design-Software			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis passiver und aktiver linearer Mikrowellen-Schaltungen, insbesondere Filter und Verstärker. Sie sind in der Lage, lineare Mikrowellen-Schaltungen zu entwerfen und haben entsprechende Entwurfsverfahren am praktischen Beispiel eingesetzt.			
Literatur			
Pojar, Microwave Engineering, Wiley, ASIN B001QA4I9C Unger, Harth, Hochfrequenz-Halbleiterelektronik, Hirzel, ISBN 3777602353			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHF-34				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Mikrowellenpraktikum				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sebastian Paul Jörg Schöbel		1	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Mikrowellenschaltungstechnik I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jörg Schöbel		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Skript zur VL - Pozar, Microwave Engineering, Wiley - Unger, Harth, Hochfrequenz-Halbleiterelektronik, Hirzel				
Titel der Veranstaltung				
Mikrowellenschaltungstechnik I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sebastian Paul Jörg Schöbel		1	Übung	deutsch

Modulname	Radar-Systeme und -Signalverarbeitung		
Nummer	2415450	Modulversion	
Kurzbezeichnung	Radar-Syst	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Jörg Schöbel
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	64	Selbststudium	86
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90 min) oder Projektarbeit		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel	<p>Das Modul gibt eine Übersicht über Radarsysteme und deren Signalverarbeitung, dabei werden verschiedene Radar-konzepte (Puls, FMCW, ...), deren zugehörige Hardware sowie die wichtigsten Schlüsselbegriffe und Konzepte der Signalverarbeitung betrachtet. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf Automobilradarsystemen. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über Radarsystemkonzepte im Zusammenhang mit den zugehörigen Schaltungskonzepten und der Signalverarbeitung und können auf dieser Basis Radarsysteme beurteilen und konzeptuell entwerfen. Die Studierenden besitzen Kenntnisse der wichtigsten in der Radarsignalverarbeitung verwendeten Algorithmen und haben an praktischen Beispielen Erfahrungen zur Funktion und zum Zusammenspiel von Radarhard- und Software gewonnen. Dies erstreckt sich von der Signalerzeugung und Signalerfassung über die Signalauswertung (Entfernungs- und Geschwindigkeitsbestimmung) bis zur Winkelbestimmung mit Gruppenantennen. Damit sind die Studierenden befähigt, auch Detailfragen in der Radarsystementwicklung zu bearbeiten und sich die zugehörigen Spezialkenntnisse selbstständig anzueignen.</p>		
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
Radar-Syst				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Radar-Systeme und ?Signalverarbeitung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jörg Schöbel		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Radar-Systeme und ?Signalverarbeitung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jörg Schöbel		2	Übung	deutsch

Modulname	Nonlinear Photonics		
Nummer	2415470	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Schneider
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) (E)Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(D) - Überblick über lineare optische Effekte - Nichtlineare Effekte 2. Ordnung - Nichtlineare Effekte 3. Ordnung - Nichtlineare Streueffekte - Optische Telekommunikation - Nichtlineare Fasereffekte - Unterdrückung nichtlinearer Effekte - Anwendungen nichtlinearer Effekte (E) - Basics of linear optics - 2nd order nonlinear optical effects - 3rd order nonlinear optical effects - Nonlinear scattering - Optical telecommunications - Nonlinear effects in optical fibers - Suppression of nonlinear effects - Applications of nonlinear effects			
Qualifikationsziel			
(D) Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen der nichtlinearen Photonik und können diese für die Beurteilung und den Entwurf optischer Systeme und optischer Datenübertragungsstrecken anwenden. (E)After a successful participation, the students know the main basics of nonlinear photonics and will be able to use them for the evaluation of optical systems and optical data transmission systems.			
Literatur			
T. Schneider #Nonlinear Optics in Telecommunications# Springer Verlag			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Nonlinear Photonics				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Schneider		2	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Nonlinear Photonics				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Arijit Misra Thomas Schneider		2	Übung	englisch

Modulname	Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum		
Nummer	2415490	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-49	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Jörg Schöbel
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Hausarbeit oder Semesterprojekt (§ 4 Abs. 14)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Theorie der zeitharmonischen elektromagnetischen Felder (Maxwell'sche Gleichungen, Wellengleichungen, Energiesatz, Eindeutigkeitsatz, Reziprozität) - Berechnungsverfahren (Vektorpotentiale, Lorenz-Eichung, Lösung der (in)homogenen Wellengleichung, Quellintegrale, Green'sche Funktion) - Eigenwellen von Wellenleitern, Oberflächenwellen, Leckwellen - Strahlungsfelder (Huygens-Prinzip, Bildtheorie, Fresnel- und Fraunhofer-Näherung) - Einführung in die numerische Berechnung elektromagnetischer Probleme: (FDTD, Momentenmethode, Eigenwellenentwicklung) - Exemplarische Implementierung von Lösungsverfahren in Matlab oder Python - Berechnung elektromagnetischer Strukturen mit kommerzieller 3D-EM-Software			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertieftes Verständnis und eine fundierte Anschauung der Theorie elektromagnetischer Wellen im Hinblick auf die Lösung der homogenen Wellengleichung (Wellenleiterstrukturen) sowie die Lösung der inhomogenen Wellengleichung (Antennen). Sie haben verschiedene analytische und numerische Lösungsverfahren für elektromagnetische Probleme kennen gelernt und exemplarisch selbst implementiert sowie im Rahmen kommerzieller 3D-EM-Software angewendet. Sie können problemangepasste Lösungsverfahren auswählen und fundiert auf elektromagnetische Problemstellungen anwenden. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.			
Literatur			
Harrington, Time-harmonic Electromagnetic Fields, Wiley & Sons, ISBN 047120806X Unger, Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik I + II, Hüthig, ISBN 377851573X, ISBN 3778515748 Pozar, Microwave Engineering, Wiley & Sons, ASIN B001QA4I9C			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlpflichtmo- dule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHF-49				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jörg Schöbel		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jörg Schöbel		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum - Rechnerübung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jörg Schöbel		1	Praktische Übung	deutsch

Modulname	Lineare Photonik mit Praktikum		
Nummer	2415500	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-50	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Schneider
Arbeitsaufwand	240		
Präsenzstudium	84	Selbststudium	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min Studienleistung: Laborpraktikum		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Strahlenoptik, Wellenoptik, Fourieroptik, Elektromagnetische Optik, Quantenoptik mit Praktikumsexperimenten zu: Linsen, Abbildung, Brechung, Beugung, Interferometer, Bestimmung optischer Konstanten, Polarisation, Fourieroptik, Holographie, Laser, Wellenleiteroptik			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen der modernen Photonik und können dieses Wissen für die Beurteilung, den Entwurf und die Simulation photonischer Systeme anwenden. Durch die angebotenen Praktikums-experimente erlangen die Studenten zusätzliche praktische Erfahrung.			
Literatur			
B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics, (Wiley Series in Pure and Applied Optics)			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHF-50				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Lineare Optik / Photonik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Schneider		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Lineare Optik / Photonik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Evans Baidoo Thomas Schneider		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Lineare Optik / Photonik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Schneider		2	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise				
B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics, (Wiley Series in Pure and Applied Optics)				

Modulname	Rechnerstrukturen 2		
Nummer	2416060	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-06	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Rolf Ernst
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Spezifikation digitaler Systeme (FSM, Statecharts, SDF, ...) # Architekturprinzipien für eingebettete Systeme, Beispiele (Mikrocontroller, Digitale Signalprozessoren,) # Implementierung: - automatisierte Schaltungssynthese - optimierende Compiler für eingebettete Architekturen - Scheduling in Echtzeit-Betriebssystemen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden erzielen ein tiefgehendes Verständnis der Architektur und des Entwurfs eingebetteter Systeme. Der Schwerpunkt liegt auf formalen Grundlagen, systematischen Zusammenhängen, Algorithmen und Methoden. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, eine gegebene Applikation zu modellieren und mittels eines Hardware-Software-Coentwurfs eine angepasste Rechnerarchitektur zu spezifizieren.			
Literatur			
# Vorlesungsbegleitendes Material # W. Wolf, Computers As Components - Principles of Embedded Computing System Design, Morgan Kaufmann Publishers, ISBN 978-0123743978			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-06				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Rechnerstrukturen II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Kai-Björn Gemlau Robin Hapka Sabine Klöpfer		3	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Rechnerstrukturen II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Kai-Björn Gemlau Robin Hapka Sabine Klöpfer		1	Übung	deutsch

Modulname	Kommunikationsnetze für Ingenieure		
Nummer	2416490	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-49	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Admela Jukan
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	* Grundlegende Netzstrukturen und Protokollarchitekturen * Übertragungssysteme und Multiplexverfahren * Ausgewählte Protokollmechanismen * LAN Protokolle * Grundlagen des Internets und des IP-Protokolls * Routing im Internet * Das TCP-Protokoll und seine Leistungsbewertung * Breitbandnetze (MPLS, Ethernet und optische Netze) * Netzwerksicherheit		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Architekturen und Protokollstandards von Telekommunikationsnetzen und sind mit den Prinzipien der Signalisierung vertraut. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig neue Protokolle und vermittlungstechnische Verfahren zu analysieren und zu bewerten.		
Literatur	# W. Stallings, Data and Computer Communications, Pearson Prentise Hall, 2004, ISBN: 0-13-183311-1 # B. Mukherjee, Optical WDM networks, Springer, 2006, ISBN: 0-387-29055-9 # J. F. Kurose und K. W. Ross, Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet, Addison Wesley, 2005, ISBN: 0-321-26976-4		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-49				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Kommunikationsnetze für Ingenieure				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mounir Bensalem Admela Jukan Cao Vien Phung		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
* Skript * J.F. Kuruse und K.W. Ross, Computernetze *W. Stallings, Data and Computer Communications				
Titel der Veranstaltung				
Kommunikationsnetze für Ingenieure				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mounir Bensalem Admela Jukan		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
* Skript * J.F. Kuruse und K.W. Ross, Computernetze *W. Stallings, Data and Computer Communications				

Modulname	Raumfahrtelektronik 2		
Nummer	2416500	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-50	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Harald Michalik
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	# Entwurf von kompakten Rechnersystemen: - Instrumentenrechner - Massenspeicher für Weltraumanwendungen - Rechnersysteme für die Satellitenkommunikation - Systemintegration # Entwicklungstrends in der Raumfahrtelktro- nik # Einführung in den Entwurf fehlertoleranter Rechnersysteme		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über den Entwurf und das Detaildesign von Rechnern für Raumfahrtanwendungen und sind befähigt, Rechnersysteme für Nutzlast, Instrumente und Satellitensteuerungen auszulegen. Dies beinhaltet auch die spezifischen Kommunikationsbusse, -netze und -protokolle.		
Literatur	# W. Larson and J. Wertz, Space Mission Analysis, Second Edition, Kluwer 1992 # P. Fortescue and J. Stark, Spacecraft Systems Engineering, Wiley 1995 # B. Sklar Digital Communications, Prentice Hall, 1988		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-50				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtelektronik II / Rechnersysteme für die Raumfahrt				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Harald Michalik		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtelektronik II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Björn Fiethe Harald Michalik		1	Übung	deutsch

Modulname	Entwurf fehlertoleranter Systeme		
Nummer	2416510	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-51	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Harald Michalik
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	# Grundlagen der Zuverlässigkeitstheorie # Redundanzkonzepte # Fehlertolerantes Hardware-Design # Fehlertolerante Softwaresysteme # Systemoptimierung		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse im Bereich des fehlertoleranten Entwurfs und der quantitativen Analyse von Rechnern und Systemkonzepten. Die Studierenden können komplexe Systeme hinsichtlich der Zuverlässigkeit bewerten und hinsichtlich der Auslegung von Hardware- und Softwareredundanzen optimieren.		
Literatur	# Shooman, Reliability of Computer Systems and Networks, Wiley 2002 # MIL Handbook 217F, DOD, 1991 # Reliability Engineers Toolkit, The Rome Laboratory 1993		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-51				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Entwurf fehlertoleranter Rechnersysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Harald Michalik		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Entwurf fehlertoleranter Rechnersysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Alexander Dörflinger Harald Michalik		1	Übung	deutsch

Modulname	Netzwerksicherheit		
Nummer	2416530	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-53	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Admela Jukan
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Mathematischen Grundlagen der Kryptologie und Informationssicherheit - Funktionen der öffentlichen und geheimen Schlüssel Kryptologie - Authentifizierungs- und Datensicherungsprotokolle - Aktuelle Anwendungen und Standards der IP-Netzwerksicherheit - Aktuelle Anwendungen und Standards der Drahtlosen-Netzwerksicherheit - Netzwerk Kommerz- und Zahlungssysteme - Ausgewählte aktuelle fortgeschrittene Themen der Netzwerksicherheit			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, auf dem erworbenen Grundlagenwissen der aktuellen Kryptologie, grundlegende Krypto-Systeme zu entwerfen und deren Sicherheitsgrad abzuschätzen. Die Studierenden haben die Fähigkeit erworben, mittels der gängigen Techniken von Protokollen und Standards der Netzwerksicherheit fundamentale Merkmale eines Sicherheitsentwurfes in aktuellen Netzwerkumgebungen beispielhaft zu analysieren, sowie grundlegende Entwurfsmethoden der Netzwerksicherheit anwenden.			
Literatur			
# W. Adi, Vorlesungsfolien und Übungen. # William Stallings, Network Security Essentials: Applications and Standards, 3rd Edition, Prentice Hall, © 2007, ISBN-10: 0-13-238033-1 # Charlie Kaufman, Radia Perlman, Mike Speciner, Network Security: Private Communication in a Public World (2nd edition), Prentice Hall, 2002, ISBN-10: 0130460192			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-53				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Netzwerksicherheit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wael Adi Admela Jukan		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
W. Adi, Vorlesungsfolien und Übungen. William Stallings, Network Security Essentials: Applications and Standards, 3rd Edition, Prentice Hall, © 2007, ISBN-10: 0-13-238033-1 Charlie Kaufman, Radia Perlman, Mike Speciner, Network Security: Private Communication in a Public World (2nd edition), Prentice Hall, 2002, ISBN-10: 0130460192				
Titel der Veranstaltung				
Netzwerksicherheit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wael Adi Admela Jukan		1	Übung	deutsch

Modulname	Rechnersystembusse		
Nummer	2416560	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-56	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Harald Michalik
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# einfache Mikroprozessorbuss # PC Systembusse (PCI, PCI-X,...) # I/O und Peripheriebusse (Firewire, USB,...) # Systembusse für System-on-a-Chip (Wishbone, AMBA,...) # Praktische Anwendungen von Systembussen # Alternativen zu synchronen Bussen (Network on Chip, etc.)			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit vertieftem Überblick über On-Chip-, Inter-Modul- und Peripherie-Kommunikationssysteme und deren Optimierung in der Systemauslegung ausgestattet. Die Studierenden können ein Kommunikationssystem für eingebettete Systeme entwerfen und optimieren.			
Literatur			
Klaus Dembowski: Computerschnittstellen und Bussysteme, Hüthig, 2001, ISBN-10:3778527827 De Micheli, Benini (Hrsg): Networks on Chips, Technology and Tools, Morgan Kaufman, 2006, ISBN-10: 0123705215			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-56				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Rechnersystembusse				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Benedikt Kleinbeck Harald Michalik		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Rechnersystembusse				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Benedikt Kleinbeck Harald Michalik		1	Übung	deutsch

Modulname	Leistungsbewertung von Kommunikationssystemen		
Nummer	2416580	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-58	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Admela Jukan
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (nach Teilnehmerzahl)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Modellierung stochastischer Prozesse - Theorie der Markoff-Ketten - Prozesse und Kenngrößen in Kommunikationssystemen - Mehrdienstefähige Kommunikationssysteme - M/G/1 Wartesysteme und Prioritäten - Grundlagen der stochastischen Simulation			
Qualifikationsziel			
- Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis über die Modellierung stochastischer Prozesse in Kommunikationssystemen. - Anhand der eingeführten Prozess-Kennwerte sind sie befähigt, Systeme zu bewerten und zu vergleichen, sowie selbstständig eigene Modelle zu bilden.			
Literatur			
# Skript # L. Kleinrock, Queuing Systems -Volume I: Theory, John Wiley & Sons, New York, 1975, ISBN: 0-471-49110-1 # A. Leon-Garcia: Probability and Random Processes for Electrical Engineering, Addison-Wesley, 1989, ISBN: 0-201-12906-X			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-58				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Leistungsbewertung von Kommunikationssystemen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mounir Bensalem Admela Jukan		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
# Skript # L. Kleinrock, Queuing Systems # A. Leon-Garcia, Probability and Random Processes for Electrical Engineering				
Titel der Veranstaltung				
Leistungsbewertung von Kommunikationssystemen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mounir Bensalem Admela Jukan		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Skript # L. Kleinrock, Queuing Systems # A. Leon-Garcia, Probability and Random Processes for Electrical Engineering				

Modulname	Advanced Topics in Security		
Nummer	2416600	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-60	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Vassilis Prevelakis
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten/ written exam 120 min or oral exam 30 min		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
1. Network Security, network threats (e.g. MAC layer) firewalls, intrusion detection, honeypots virtual private networks, security policy 2. System Security, threats (buffer overflow, race conditions, privilege escalation), classical access control, process containment (Virtual Machines, runtime enforcement, etc.) 3. Software security, secure design, run time security Privacy 4. Advanced Security protocols: Voting Systems, e-Cash systems, Vehicular Security, others .. 5. Recent topics in Cryptography, Modern trends in cryptography, selected recent topics and discussions			
Qualifikationsziel			
The students are introduced to contemporary advanced topics in security systems and technology. They are able to analyze, assess and design security systems and their respective components.			
Literatur			
Would be offered in the lecture time			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-60				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
--

Prerequisite: a course on Cryptology design fundamentals
--

Anwesenheitspflicht

--

Modulname	Information Technologies for Social Good		
Nummer	2416720	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-53	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Admela Jukan
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Disaster management of critical IT infrastructures # Prediction and information models for disaster management # Communication network systems for first responders # Bridging the digital divide # Low cost network systems for developing countries # Social networking for social good # IT systems to address climate change # Fundamentals of privacy and anonymity # Cryptography and privacy # Green farming # Smart farm animals # Technologies for domestic animals # Technologies for wild animals and preservation			
Qualifikationsziel			
This class is designed for students who are interested in studying the successful deployments and the potential use of information technologies in various topics that are essential for social good, including but not limited to disaster management, broadband and digital divide, social resilience, privacy, environmental sustainability, and animal welfare. After completion of this module the students own deep knowledge about topical research subjects in this area. They are able to analyze, assess and design upcoming systems and their respective components.			
Literatur			
# Ausgewählte wissenschaftliche Publikationen # Buch: Advanced ICTs for Disaster Management and Threat Detection: Collaborative and Distributed Frameworks, Edited by Asimakopoulou, Eleana, IGI Press 2010. # Buch: Smart Sensing Technology for Agriculture and Environmental Monitoring, Edited by Subhas Chandra, Springer 2012. # Buch: More playful user interfaces, Interfaces that Invite Social and Physical Interactions, Edited by Anton Nijholt, Springer 2015.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-53				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Information Technologies for Social Good				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Francisco Carpio Jasenka Dizdarevic Admela Jukan		1	Übung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Information Technologies for Social Good				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Francisco Carpio Jasenka Dizdarevic Admela Jukan		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
? Buch: Advanced ICTs for Disaster Management and Threat Detection: Collaborative and Distributed Frameworks, Edited by Asimakopoulou, Eleana, IGI Press 2010. ? Buch: Smart Sensing Technology for Agriculture and Environmental Monitoring, Edited by Subhas Chandra, Springer 2012. ? Buck: More playful user interfaces, Interfaces that Invite Social and Physical Interactions, Edited by Anton Nijholt, Springer 2015.				

Modulname	Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen		
Nummer	2416760	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Admela Jukan
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	# Einführung in die Breitbandkommunikation # Breitbandige Anschlussnetze # Optische Netze # Steuerung und Management von Breitbandnetzen # Drahtlose Breitbandnetze # Anwendungen von Breitbandnetzen		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden tiefgehende Kenntnisse über Architekturen und Signalisierungsprotokolle von breitbandigen Telekommunikationsnetzen, die den gesamten Technologiebereich von den Anschlussnetzen über optische Transportnetze bis zu den drahtlosen Netzen umfassen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig neue Protokolle, Dienste und Netzarchitekturen zu analysieren und zu bewerten.		
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Admela Jukan		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Include latest research papers, tutorials and industrial standards				
Titel der Veranstaltung				
Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Admela Jukan		1	Übung	deutsch

Modulname	Network-Security		
Nummer	2416770	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Admela Jukan
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Examination: written exam (120 min) or oral exam (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>The course introduces a refreshment summary on discrete mathematics, number theory and the basic contemporary cryptographic algorithms. The review concentrates on modern network security relevant symmetric and asymmetric cryptography including Digital signatures, certificates and authentication protocols. Contemporary network security technology related standards as (X.509, DSS, Kerberos), electronic mail security (PGP, S/MIME) as well as (IPSec, SSL, TLS, SET and others) would be presented showing their design concepts. Web security and protocols for secure electronic commerce, voting systems and other contemporary applications would cover the final concluding part of the lecture. The course concludes with modern trends in network security applications for voting, vehicular, sensor and similar networks.</p>			
Qualifikationsziel			
(E) On finishing this module the students have a survey of the theoretical principles of cryptography. They are able to analyze basic cryptographic systems and are able to design basic electronic security systems.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Network Security				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wael Adi Admela Jukan		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
#Network Security: Private Communication in a Public World#, Charlie Kaufman, Radia Perlman, and Mike Speciner, 2-nd edition, Prentice Hall, 2002 Network Security Essentials, Applications and Standards#, William Stallings, 3-rd edition, Pearson Prentice Hall, 2007				
Titel der Veranstaltung				
Network Security				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wael Adi Admela Jukan		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
#Network Security: Private Communication in a Public World#, Charlie Kaufman, Radia Perlman, and Mike Speciner, 2-nd edition, Prentice Hall, 2002 Network Security Essentials, Applications and Standards#, William Stallings, 3-rd edition, Pearson Prentice Hall, 2007				

Modulname	Advanced Topics in Network Engineering		
Nummer	2416780	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Admela Jukan
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten (E) examination element: oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Cross Layer Design # All-IP networks # Integration of IP and Optical # Inter-domain Routing # Networks for Data Centers, Storage and Grid Computing # Economics, Standards and Regulations in Telecommunications # Applications of Networking in Energy, Automation and Health Care # Research Literature, Papers and Surveys			
Qualifikationsziel			
(E) Upon completion of this module, students will have in-depth knowledge of the state of the art and future research topics in the field of architectures and protocols in communication networks. The foundations in this class will help students to better understanding the interaction of complex multi-layered and heterogeneous network architectures and to learning how to engineer the network. (D) Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden tiefgehende Kenntnisse über aktuelle Forschungsthemen aus dem Gebiet der Architekturen und Protokollstandards von Kommunikationsnetzen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es insbesondere, das Zusammenwirken komplexer vielschichtiger und heterogener Netzarchitekturen zu verstehen und eigene Entwurfsprozesse zu formulieren.			
Literatur			
# G. Camarillo, M. García-Martín, The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS): Merging the Internet and the Cellular Worlds, John Wiley & Sons, 2004, ISBN: 978-0-470-87156-0 # F. Travostino, J. Membretti, G. Karmous-Edwards (Eds.), Grid Networks: Enabling Grids with Advanced Communication Technology, John Wiley & Sons, 2006, ISBN: 978-0-470-01748-7 # K. M. Sivalingam and T. Znati (Eds), Wireless Sensor Networks, Kluwer Academic Publishers, 2005, ISBN: 978-1-4020-7883-5			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Advanced Topics in Network Engineering				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Francisco Carpio Admela Jukan Cao Vien Phung		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Include latest research papers, tutorials and industrial standards				

Titel der Veranstaltung				
Advanced Topics in Network Engineering				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Francisco Carpio Admela Jukan Cao Vien Phung		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Include latest research papers, tutorials and industrial standards				

Modulname	Numerische Analyse von Strahlungsphänomenen		
Nummer	2419070	Modulversion	
Kurzbezeichnung	Numerische	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Achim Enders
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	<p>- Quantitative Beschreibung von Strahlungsphänomenen mittels spezieller numerischer Berechnungsverfahren - Theoretische Konzepte etablierter Methoden (FE, FD, MoM) und neuere Ansätze (u.a. Wavelets) - Kriterien der Bandbreite und Komplexität der Randbedingungen - Eignung und Anwendungsgrenzen der Verfahren - Praktische Anwendungsbeispiele aus der EMV (Absorption in technischen Materialien und biologischem Gewebe, Schirmung) und der Antennenentwicklung</p>		
Qualifikationsziel	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, zu Problemstellungen im Bereich der elektromagnetischen Strahlung geeignete numerische Lösungsverfahren anzugeben. Die den Verfahren zugrundeliegenden Ansätze sind verstanden, ebenso die hieraus resultierenden Grenzen in der Anwendbarkeit und mögliche Fehlerquellen.</p>		
Literatur	<p># Arnulf Kost, Numerische Methoden in der Berechnung elektromagnetischer Felder, Springer-Verlag, Berlin, 1994, ISBN 3-540-55005-4 # Matthew N.O. Sadiku, Numerical Techniques in Electromagnetics, CRC Press, Boca Raton, 2001, ISBN 0-8493-1395-3</p>		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
Numerische				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Numerische Analyse von Strahlungsphänomenen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Numerische Analyse von Strahlungsphänomenen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		1	Übung	deutsch

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit		
Nummer	2419120	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IEMV-12	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Achim Enders
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten(E)Examination: Written exam 60 min. or oral exam 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	<p>(D) # Begriffe und Definitionen der EMV # Störquellen und Störgrößen, Störfestigkeit von Störsenken # Kopplungsmechanismen: galvanische, kapazitive, induktive Kopplung, Wellen- und Strahlungsbeeinflussung # Herstellung der EMV durch Maßnahmen an der Störquelle, an den Kopplungsstrecken und an der Störsenke; Schirmung, Überspannungs- und Überstromschutz # Gesetzliche Grundlagen, Produkthaftung, Normung # EMV-Prüftechnik # Elektromagnetische Verträglichkeit biologischer Systeme (E) # Terms and definitions of EMC # Sources of interference and disturbance variables, immunity of susceptible devices # Coupling mechanisms: galvanic, capacitive, inductive coupling, wave and radiation interference # Establishing of EMC by measures at the sources of interference, at the coupling paths and at the susceptible devices; shielding, overvoltage and overcurrent protection # Legal basis, product liability, standardization # EMC test engineering # Electromagnetic compatibility of biological systems</p>		
Qualifikationsziel	<p>(D)Die Studierenden sind in der Lage gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei existierenden elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten mit Hilfe von Störaussendungspegeln und Empfindlichkeiten zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen zu wählen. Die Studierenden sind in der Lage bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte frühzeitig vorauszusagen, sowie sich für kostengünstige Lösungen zu entscheiden. Die Studierenden sind in der Lage die Zuständigkeiten für die EMV-Produktsicherheit anhand der Normenlage zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die EMV-Produktsicherheit anhand von Ausfallmechanismen zu bewerten. (E)The students are able to analyze mutual interference and interaction scenarios for electrotechnical and electronic systems and components by emitted interference levels and susceptibilities. The students are able to choose appropriate protection and compatibility measures. The students are able to predict EMC-aspects for the design of facilities and systems at an early stage, as well as to decide on cost-efficient solutions. The students are able to describe the responsibilities for the EMC product safety by the state of standards. The students are able assess the EMC product safety by failure mechanisms.</p>		
Literatur	<p>- ständig aktualisiertes Folien-Handout - Joachim Franz, EMV - Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Teubner, 2002, ISBN 3-519-00397-X - Clayton R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley, 2006, ISBN 0-471-75500-1 - Kenneth L. Kaiser, Electromagnetic Compatibility Handbook, CRC Press, 2005, ISBN 0-8493-2087-9</p>		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IEMV-12				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Die Wahl dieses Moduls schließt die Wahl des Moduls "Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar" aus und umgekehrt.				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		1	Übung	deutsch

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar		
Nummer	2419130	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Achim Enders
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	70	Selbststudium	110
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 60 Min. Klausur oder mündliche Prüfung, Vortrag eines Seminarthemas		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Begriffe und Definitionen der EMV - Störquellen und Störgrößen, Störfestigkeit von Störsenken - Kopplungsmechanismen: galvanische, kapazitive, induktive Kopplung, Wellen- und Strahlungsbeeinflussung - Herstellung der EMV durch Maßnahmen an der Störquelle, an den Kopplungsstrecken und an der Störsenke; Schirmung, Überspannungs- und Überstromschutz - Gesetzliche Grundlagen, Produkthaftung, Normung - EMV-Prüftechnik - Elektromagnetische Verträglichkeit biologischer Systeme - Aktuelle Themen der EMV vorgestellt in Seminarvorträgen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind in der Lage gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei existierenden elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten mit Hilfe von Störaussendungspegeln und Empfindlichkeiten zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen zu wählen. Die Studierenden sind in der Lage bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte frühzeitig vorauszusagen, sowie sich für kostengünstige Lösungen zu entscheiden. Die Studierenden sind in der Lage die Zuständigkeiten für die EMV-Produktsicherheit anhand der Normenlage zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die EMV-Produktsicherheit anhand von Ausfallmechanismen zu bewerten. Die Studierenden können aktuelle Themen der EMV selbständig recherchieren, strukturieren und einem Auditorium vorstellen.			
Literatur			
- ständig aktualisiertes Folien-Handout - Joachim Franz, EMV - Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Teubner, 2002, ISBN 3-519-00397-X - Clayton R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley, 2006, ISBN 0-471-75500-1 - Kenneth L. Kaiser, Electromagnetic Compatibility Handbook, CRC Press, 2005, ISBN 0-8493-2087-9			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Die Wahl dieses Moduls schließt die Wahl des Moduls "Elektromagnetische Verträglichkeit" (ohne Studienseminar EMV) aus und umgekehrt. Das Studienseminar kann auch im Sommersemester nach der EMV-Vorlesung absolviert werden, dann ist dieses Modul zweisemestrig.				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Studienseminar EMV				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Seminar	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		1	Übung	deutsch

Modulname	Analoge Integrierte Schaltungen mit Simulationspraktikum		
Nummer	2420140	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-BST-14	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Vadim Issakov
Arbeitsaufwand	240		
Präsenzstudium	84	Selbststudium	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p># Alle modernen Mobilfunkapplikationen (z. B. GSM, WLAN, GPS, Bluetooth, DECT etc.) benutzen analoge Empfangs- und Senderschaltungen, die aus wenigen elementaren Schaltungsblöcken zusammengesetzt sind. Diese werden aus Kostengründen zunehmend in der kostengünstigen CMOS-Technologie integriert, wodurch sich deutliche Unterschiede zum klassischen, auf diskreten Bauelementen beruhenden Design von Hochfrequenzschaltungen ergeben. Die Vorlesung gibt eine Einführung in den Entwurf von anlagen, integrierten CMOS-Mobilfunkempfängerschaltungen. Die Vorlesung gliedert sich in die folgenden Kapitel: # Hochfrequenzverstärkerschaltungen # Simulation des elektronischen Rauschens # Rauscharme Eingangsverstärker in CMOS # Mischerschaltungen # Phasenregelschleifen (Phase-Locked-Loops; PLLs) # Spannungsgesteuerte Oszillatoren</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über analoge Empfangs- und Senderschaltungen in CMOS-Technologie erworben und besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis des Entwurfs und der Funktion moderner analoger integrierter Schaltungen für Mobilfunkanwendungen (z. B. Hochfrequenzverstärkerschaltungen, Simulation des elektronischen Rauschens). Sie besitzen grundlegende Kenntnisse in der Anwendung des Entwurfswerkzeugs Spectre-RF, das in der Industrie für das Design analoger integrierter Schaltungen weit verbreitet ist. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.</p>			
Literatur			
# Thomas H. Lee " The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits" Cambridge University Press			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-BST-14				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Voraussetzung für dieses Modul: Schaltungstechnik (ST)				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Analoge integrierte Schaltungen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Analoge integrierte Schaltungen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		1	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Analoge integrierte Schaltungen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Analoge Integrierte Schaltungen		
Nummer	2420150	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-BST-15	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Vadim Issakov
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Alle modernen Mobilfunkapplikationen (z. B. GSM, WLAN, GPS, Bluetooth, Dect. Etc.) benutzen analoge Empfangs- und Senderschaltungen, die aus wenigen elementaren Schaltungsblöcken zusammengesetzt sind. Diese werden aus Kostengründen zunehmend in der kostengünstigen CMOS-Technologie integriert, wodurch sich deutliche Unterschiede zum klassischen, auf diskreten Bauelementen beruhenden Design von Hochfrequenzschaltungen ergeben. Die Vorlesung gibt eine Einführung in den Entwurf von anlaogen, integrierten CMOS-Mobilfunkempfängerschaltungen. Die Vorlesung gliedert sich in die folgenden Kapitel: - Hochfrequenzverstärkerschaltungen - Simulation des elektronischen Rauschens - Rauscharme Eingangsverstärker in CMOS - Mischerschaltungen - Phasenregelschleifen (Phase-Locked-Loops; PLLs) - Spannungsgesteuerte Oszillatoren</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über analoge Empfangs- und Senderschaltungen in CMOS-Technologie erworben und besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis des Entwurfs und der Funktion moderner analoger integrierter Schaltungen für Mobilfunkanwendungen (z. B. Hochfrequenzverstärkerschaltungen und Simulation des elektronischen Rauschens).</p>			
Literatur			
# Thomas H. Lee " The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits" Cambridge University Press			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-BST-15				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Voraussetzung für dieses Modul: Schaltungstechnik (ST)				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Analoge integrierte Schaltungen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Analoge integrierte Schaltungen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Moderne Speichertechnologien		
Nummer	2420170	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-BST-17	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Behandeln werden die wesentlichen zur Zeit am Markt befindlichen Technologien zur Datenspeicherung, thematisch orientiert an sämtlichen Speicherarten, die in einem modernen PC zu finden sind. Dabei wird auf die Funktionsweise von magnetischen Speichern (Magnetbänder und Festplatten), optischen Speichern (CD, DVD und Bluray), sowie die verschiedenen Ausführungsformen von Halbleiterspeichern (ROM, SRAM, DRAM, EPROM, EEPROM, Flash) eingegangen. Neben den jeweils benötigten Grundlagen zum Verständnis des anschließend vermittelten typischen Aufbaus der jeweiligen Speichermedien, werden die benötigten Systemkomponenten der Speichermedien behandelt. Dabei wird insbesondere der bisherige Skalierungspfad zur Erhöhung der Speicherdichte der jeweiligen Medien sowie die mögliche zukünftige Skalierung erörtert. Am Ende steht ein Ausblick auf alternative Speichertechnologien der Zukunft.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die Grundlagen sowie die spezifischen Ausführungsformen heutiger Speichertechnologien zur Informationsspeicherung kennen gelernt. Neben dem grundlegenden Aufbau der Speichersysteme sowie der zugehörigen Materialsysteme, wird auf die detaillierte Funktionsweise der verschiedenen Speicherarten eingegangen, sowie die Arbeitsweise der zum Betrieb benötigten elektronischen Schaltungen vermittelt. Die Studierenden sind in der Lage, diese Kenntnisse in der Analyse und in der Auslegung von Rechner- und Speichersystemen anzuwenden.</p>			
Literatur			
<p>[1] Andrei Khurshudov, "The Essential Guide to Computer Storage", Prentice Hall, 2001, ISBN-10: 0130927392, ISBN-13: 978-0130927392. [2] Kurt Hoffmann, "Systemintegration: Vom Transistor zur großintegrierten Schaltung", Oldenbourg, 2006, ISBN-10: 3486578944, ISBN-13: 978-3486578942. [3] Ashok K. Sharma, "Advanced Semiconductor Memories: Architectures, Designs, and Applications", John Wiley and Sons, 2003, ISBN-10: 9780471208136, ISBN-13: 978-0471208136. [4] Paulo Cappelletti, Carla Golla, Piero Olivo und Enrico Zanoni, "Flash Memories", Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN-10: 0792384873, ISBN-13: 978-0792384878.</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET-BST-17				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Integrierte Schaltungen für Biomedizinische Anwendungen		
Nummer	2420190	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-BST-19	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Vadim Issakov
Arbeitsaufwand	0		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (EN) Examination: Oral exam 30 min or written exam 90 min		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	<p>(D) - Einführung zu Biomedizinischen Anwendungen - Biosensorische Prinzipien (physikalisch, elektrisch and elektrochemisch) - Grundlegende Schaltungen: Transimpedanz- und Instrumentenverstärker, Oszillatoren, ADC/DAC - Grundlegende Schaltungen für Power Management (DCDC, LDO, Rectifier) - Energiegewinnung und Speicherung (z.B. Biofuel cell sensing, energy harvesting) - Schaltungen für drahtlose Leistungsübertragung für implantierbare Sensoren - Schaltungen für ultra-stromsparsame Datenübertragung - Schaltungen für elektrochemische Sensoren (Potentiometrisch und Amperometrisch) - Beispiele potentiometrischer Biosensoren (pH, K+, Na+, Ca+ etc) und Iontophorese - Schaltungen für Impedanzspektroskopie - Bildgebende Radar Arrays für Brustkrebsdiagnostik - Schaltungen für Elektrische Impedanz-Tomografie - Resonanzbasierte dielektrische Sensoren (z.B. für Glukosesensorik) - Schaltungen für implantierbare Hörgeräte (EN) - Introduction to biomedical applications - Biosensing principles (physical, electrical and electrochemical) - Basic biomedical circuits: transimpedance and instrumentation amplifiers, oscillators, ADCs/DACs - Basic circuits for Power Management (DCDC, LDO, Rectifier) - Self-powering and energy storage (e.g. biofuel cell sensing, energy harvesting) - Wireless Power Transfer (WPT) for implantable devices - Circuits for ultra-low power data transmission - Circuits for electrochemical sensing (potentiometric and amperometric) - Examples of potentiometric biosensors (pH, K+, Na+, Ca+ etc) and iontophoresis - Circuits for Impedance Spectroscopy - Radar-based Imaging for Breast Cancer Detection - Circuits for Electrical Impedance Tomography - Resonance-based dielectric sensors (e.g. for glucose detection) - Circuits for cochlear implants</p>		
Qualifikationsziel	<p>(D) Nach Abschluss des Moduls haben Studierende einen Überblick über moderne biomedizinische Anwendungen, besitzen Systemkenntnisse und haben Methoden erlernt, die dazugehörigen integrierten Schaltungen selber zu entwerfen. Studierende haben Kenntnisse über integrierte Schaltungen für verschiedene biomedizinische Anwendungen erworben und besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis des Entwurfs und der Funktion moderner analoger integrierter Schaltungen für biomedizinische Anwendungen (z. B. Hochfrequenzoszillatoren für Glukosesensorik). (EN) Upon completion of this module, the students will acquire knowledge about integrated circuits for various biomedical applications and obtain a deep understanding about circuit techniques for design of analog integrated circuits for biomedical applications (e.g. HF-oscillators for glucose sensing).</p>		
Literatur	<p>#Ultra Low Power Bioelectronics, Fundamentals, Biomedical Applications, and Bio-Inspired Systems#, Rahul Sarpeskar, Cambridge University Press, 2010 #Power Management Integrated Circuits (Devices, Circuits, and Systems)#, M. Hella, P. Mercier, CRC Press, 2016 #Introduction to Biosensors From Electric Circuits to Immunosensors#, J.-Y. Yoon, Springer 2016</p>		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-BST-19				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Integrierte Schaltungen für Biomedizinische Anwendungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
?Ultra Low Power Bioelectronics, Fundamentals, Biomedical Applications, and Bio-Inspired Systems?, Rahul Sarpeskar, Cambridge University Press, 2010 ?Power Management Integrated Circuits (Devices, Circuits, and Systems)?, M. Hella, P. Mercier, CRC Press, 2016 ?Introduction to Biosensors From Electric Circuits to Immunosensors?, J.-Y. Yoon, Springer 2016				
Titel der Veranstaltung				
Integrierte Schaltungen für Biomedizinische Anwendungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
?Ultra Low Power Bioelectronics, Fundamentals, Biomedical Applications, and Bio-Inspired Systems?, Rahul Sarpeskar, Cambridge University Press, 2010 ?Power Management Integrated Circuits (Devices, Circuits, and Systems)?, M. Hella, P. Mercier, CRC Press, 2016 ?Introduction to Biosensors From Electric Circuits to Immunosensors?, J.-Y. Yoon, Springer 2016				

Modulname	Bildkommunikation		
Nummer	2424270	Modulversion	
Kurzbezeichnung	Bildkommun	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Ulrich Reimers
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Es werden die Grundlagen der Bildabtastung und der Farbdarstellung genau so behandelt, wie die Produktions- und Übertragungskette von der Kamera bis zum Display. Ein Schwerpunkt liegt auf der digitalen Bildcodierung und der digitalen Bildübertragung. Bildkommunikation I: # 1. Einführung # 2. Bilddarstellung - Grundlagen, Systemtheorie, Formate # 3. Farbmeterik und Farbenlehre # 4. Digitale Signalformate # 5. Technik der Bildaufnahme # 6. Technik der magnetischen Bildspeicherung Bildkommunikation II: # 7. Analoge Farbfernsehübertragung # 8. Digitale Bildcodierung # 9. DVB-Systemüberblick # 10. Kanalcodierung und Modulation für DVB # 11. Mobile TV # 12. Displays und Empfangsgeräte			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage auf dem Gebiet der Bildkommunikation Bachelor- bzw. Masterarbeiten zu erstellen und in Forschungs- und Entwicklungsvorhaben außerhalb der Universität mit zu arbeiten.			
Literatur			
# H. Lang: Farbwiedergabe in den Medien, Muster-Schmidt Verlag, 1995 # U. Reimers: DVB-Digitale Fernsehtechnik: Datenkompression und Übertragung, Springer-Verlag, 3. Auflage, 2008 # U. Schmidt: Professionelle Videotechnik, Springer-Verlag, 4. Auflage, 2005 # G. Mahler: Die Grundlagen der Fernsehtechnik, Springer-Verlag, 2005			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
Bildkommun				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Bildkommunikation II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ulrich Reimers Peter Schlegel		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
H.Lang: Farbmeterik und Farbfernsehen, Oldenbourg Verlag, 1978 R.Mäusl: Fernsehtechnik, Hüthig Verlag, 1995 U.Reimers: Digitale Fernsehtechnik - Datenkompression und Übertragungstechnik, Springer Verlag, 3. Auflage, 2007 U.Schmidt: Professionelle Videotechnik, Springer Verlag 2000 A.N.Netravali, B.G.Haskell: Digital Pictures - Representation and Compression, Plenum Press, 1991				
Titel der Veranstaltung				
Bildkommunikation I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ulrich Reimers Peter Schlegel		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- H.Lang: Farbwiedergabe in den Medien, Muster-Schmidt Verlag Göttingen Zürich, 1995 - U.Reimers: DVB-Digitale Fernsehtechnik: Datenkompression und Übertragung, Springer Verlag, 3. Auflage, 2008 - U.Schmidt: Professionelle Videotechnik, Springer Verlag, 4. Auflage, 2005 - G.Mahler: Die Grundlagen der Fernsehtechnik, Springer Verlag Berlin, 2005				

Modulname	Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen		
Nummer	2424400	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-40	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Kürner
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 90 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Einführung Methoden der Modellierung und Simulation Monte-Carlo-Simulation und Erzeugung von Zufallszahlen Simulation von Sende- und Empfangssystemen Modellierung von Mobilfunkkanälen Verkehrsmodellierung Mobilitätsmodellierung Fallstudie Im Rahmen der Rechnerübung erfolgt eine Einführung in MATLAB			
Qualifikationsziel			
Die Vorlesung vermittelt die grundlegenden Methoden für die Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse auf dem Gebiet der statistischen Methoden zur Erzeugung von Zufallszahlen und Zufallsprozessen sowie auf dem Gebiet der speziell für Mobilfunksysteme wichtigen Beschreibung von Funkkanal und Teilnehmerverhalten und sind in der Lage, selbständig Modelle zu erstellen und die zugehörigen Simulationsaufgaben z. B. mit MATLAB zu lösen.			
Literatur			
# Skript # M. C. Jeruchim, P. Balaban, K. S. Shanmugan, Simulation of Communication Systems - Modeling, Methodology and Techniques, Kluwer 2000 # R. Vaughan, J. B. Andersen, Channels, Propagation and Antennas for Mobile Communications, IEE Electromagnetic Waves Series 2003 # J. G. Proakis, M. Saleh, Grundlagen der Kommunikationstechnik, Pearson Studium, 2. Auflage, 2004 # M. Pätzold, Mobilfunkkanäle - Modellierung, Analyse und Simulation, Vieweg 1999 # O. Beucher, MATLAB und Simulink, Pearson 2002 # M. Schiff, Introduction to Communications Simulation, Artech House 2006 # P. Stoica, R. Moses, Spectral Analysis of Signals, Pearson 2005			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-NT-40				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Rechnerübung zur Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mahboubeh Ansari Thomas Kürner		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				
Titel der Veranstaltung				
Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mahboubeh Ansari Thomas Kürner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Skript M.C.Jeruchim, P.Balaban, K.S.Shanmugan: Simulation of Communications - Modeling,				

Modulname	Planung terrestrischer Funknetze		
Nummer	2424410	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-41	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Kürner
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 90 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	# Einführung # Funkausbreitungsmodelle # Versorgungsplanung # Planung zellulärer Netze # Allgemeine Grundlagen der Planung zellulärer Netze # GSM-Funknetzplanung # UMTS-Funknetzplanung # Planung von OFDMA-Netzen Im Rahmen der Rechnerübung erfolgt eine Einführung in die Bedienung und den Umgang mit einem Funkplanungswerkzeug		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Verständnis für die wesentlichen Abläufe und Zusammenhänge bei der Planung terrestrischer Funknetze und haben Kenntnisse über die dazu benötigten Daten sowie insbesondere die eingesetzten Algorithmen, Modelle und Methoden erlangt. Sie sind in der Lage, Planungsaufgaben mit einem Funkplanungswerkzeug selbständig zu lösen.		
Literatur	# Skript in deutscher und englischer Sprache # C. Lüders, Mobilfunksysteme, Vogel-Verlag 2001 # N. Geng, W. Wiesbeck, Planungsmethoden für die Mobilkommunikation, Springer-Verlag 1998 # J. Laiho, A. Wacker, T. Novosad, Radio Network Planning and Optimisation for UMTS, Wiley 2002		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-NT-41				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Rechnerübung zur Planung terrestrischer Funknetze				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bo Kum Jung Thomas Kürner		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				
Titel der Veranstaltung				
Planung terrestrischer Funknetze				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bo Kum Jung Thomas Kürner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Skript in deutscher und englischer Sprache C.Lüders, Mobilfunkssysteme, Vogel-Verlag 2001 N.Geng, W.Wiesbeck, Planungsmethoden für die Mobilkommunikation, Springer-Verlag 1998 J.Laiho, A.Wacker, T.Novosad, Radio Network Planning and Optimisation for UMTS, Wiley 2002				

Modulname	Grundlagen des Mobilfunks		
Nummer	2424490	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-49	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Kürner
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 90 Minuten. (E)Examination: Oral exam 20 min. or written exam 90 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	(D) 1. Einführung 2. Wellenausbreitung 3. Funkübertragungstechnik 4. Medienzugriffsverfahren 5. Mobilfunksysteme nach 3GPP 6. Mobilfunksysteme nach IEEE802 (E) 1. Introduction 2. Wave Propagation 3. Radio Transmission 4. Media Access 5. 3GPP Wireless Systems 6. IEEE 802 Wireless Systems		
Qualifikationsziel	(D) Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über die Struktur und die Funktionsweise zellularer Mobilfunknetze sowie drahtloser lokaler Netze erlangt und sind in der Lage, die erlernten Prinzipien in realen Mobilfunksystemen zu identifizieren sowie deren daraus resultierende Leistungsfähigkeit einzuschätzen. (E)The lecture provides the basics in the areas of the air interface of mobile communication systems. Students will acquire knowledge on the structure and functionality of cellular and wireless local area networks.		
Literatur	# Skript # C. Lüders, Mobilfunksysteme, Vogel-Verlag 2001 # J. Schiller, Mobilkommunikation, Addison-Wesley 2000 # N. Geng, W. Wiesbeck, Planungsmethoden für die Mobilkommunikation, Springer-Verlag 1998 # A. Molisch, Wireless Communications, Addison-Wesley 2005		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-NT-49				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen des Mobilfunks (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Johannes Marvin Eckhardt Thomas Kürner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen des Mobilfunks (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Johannes Marvin Eckhardt Thomas Kürner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Skript C. Lüders, Mobilfunksysteme, Vogel-Verlag 2001 J. Schiller, Mobilkommunikation, Addison-Wesley 2000 N. Geng, W. Wiesbeck, Planungsmethoden für die Mobilkommunikation, Springer-Verlag 1998 A. Molisch, Wireless Communications, Addison-Wesley 2005				

Modulname	Sprachkommunikation		
Nummer	2424500	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-50	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl) 1 Studienleistung: Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	# Sprachentstehung # Sprachwahrnehmung # Lineare Prädiktion und Sprachmodellierung # Sprachcodierung # Störgeräuschreduktion # Echokompensation		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden zur digitalen Verarbeitung von Sprachsignalen befähigt und können erlangte Kenntnisse zur Sprachentstehung und Sprachwahrnehmung, zu Algorithmen und Methoden der Sprachverbesserung, Sprachcodierung, Sprachübertragung in Mobilkommunikationssystemen sowie Voice over IP anwenden.		
Literatur	- Kopien der Vorlesungsfolien - P.Vary u. R.Martin: Digital Speech Transmission, Wiley 2006		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-NT-50				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Sprachkommunikation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Ernst Seidel		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Kopien der Vorlesungsfolien P.Vary u. R.Martin: Digital Speech Transmission, Wiley 2006				
Titel der Veranstaltung				
Rechnerübung "Sprachkommunikation"				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Ernst Seidel		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Modulname	Advanced Topics in Mobile Radio Systems		
Nummer	2424510	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-51	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Kürner
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 90 Minuten 1 Studienleistung: Kurzreferat im Rahmen der Übung		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Current topics in mobile radio systems - Multi antenna systems (MIMO) - OFDM - systems - Ultra wide band communication - mm-/sub-mm wave communication Die Vorlesung wird in englischer Sprache angeboten. Die Übung wird als sogenannte "Reading Class" organisiert, in denen die Studierenden aktuelle Publikationen zu den o. a. Themen in Form eines Kurzreferats vorstellen.			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse auf ausgewählten Gebieten des Mobilfunks, die für Fragestellungen in Forschung, Entwicklung oder Implementierung aktuell sind. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage aktuelle Forschungsbeiträge auf dem Gebiet des Mobilfunks zu analysieren, sie für Dritte verständlich aufzubereiten und zu präsentieren sowie die Erkenntnisse für eigene Forschungsaktivitäten einzusetzen.			
Literatur			
- Skript - A. Molisch, Wireless Communications, Addison-Wesley 2005 - S. Haykin, M. Moher, Modern Wirless Communications, Pearson 2005 - aktuelle Zeitschriftenaufsätze			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-NT-51				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Advanced Topics in Mobile Radio Systems				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mostafa Shamil Jassim Thomas Kürner		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
- Skript - A. Molisch, Wireless Communications, Addison-Wesley 2005 - S. Haykin, M. Moher, Modern Wirless Communications, Pearson 2005 - aktuelle Zeitschriftenaufsätze				
Titel der Veranstaltung				
Advanced Topics in Mobile Radio Systems				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mostafa Shamil Jassim Thomas Kürner		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Modulname	Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik		
Nummer	2424530	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-53	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Kürner
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Einführung in das Messwesen - Grundlagen Hochfrequenztechnik - Messungen im Zeitbereich - Spektumanalyse - Vektorielle Netzwerkanalyse - Antennenmesstechnik - Kanalmessungen - Protokollmesstechnik			
Qualifikationsziel			
Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der modernen Kommunikationsmesstechnik. Es werden Kenntnisse zur Messung von Signalen und Übertragungscharakteristiken im Zeit- und Frequenzbereich, zur Antennenmesstechnik, zur Protokollmesstechnik und zur Kanalmessung vermittelt, wie sie zum Verständnis und zur Anwendung modernster Messgeräte, beispielsweise im Mobilfunkbereich, unerlässlich sind. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, aktuelle Messsysteme in Forschung und Entwicklung selbstständig einzusetzen.			
Literatur			
- Foliensammlung - C.Rauscher: Grundlagen der Spektrumanalyse, Rohde & Schwarz, 2004 - M.Hiebel: Grundlagen der vektoriellen Netzwerkanalyse, Rohde & Schwarz, 2007 - A.Molisch: Wireless Communications, Wiley, 2005			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-NT-53				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Doeker Thomas Kleine-Ostmann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Foliensammlung - C.Rauscher: Grundlagen der Spektrumanalyse, Rohde & Schwarz, 2004 - M.Hiebel: Grundlagen der vektoriellen Netzwerkanalyse, Rohde & Schwarz, 2007 - A.Molisch: Wireless Communications, Wiley, 2005				
Titel der Veranstaltung				
Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Doeker Thomas Kleine-Ostmann		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- Foliensammlung - C.Rauscher: Grundlagen der Spektrumanalyse, Rohde & Schwarz, 2004 - M.Hiebel: Grundlagen der vektoriellen Netzwerkanalyse, Rohde & Schwarz, 2007 - A.Molisch: Wireless Communications, Wiley, 2005				

Modulname	Self-Organizing Networks		
Nummer	2424580	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-57	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Kürner
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 90 Minuten 1 Studienleistung: Referat im Rahmen der Übung		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
[Self-Organizing Networks (V)] Inhalt: 1 Motivation for SON 2 SON Overview 3 SON Functions (Self-Configuration, Self-Planning, Self-Healing, Self-Optimisation) 4 SON Operation 5 Cognitive Network Management [Self-Organizing Networks (Ü)] (siehe auch Vorlesung) Die Übung findet in Form von Kurzreferaten der Studierenden statt, die aktuelle Themen in einem kurzen schriftlichen Bericht (in IEEE-Veröffentlichungsformat) und einem 30-minütigen Vortrag vorstellen.			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse auf den Gebieten Self-Organisation und kognitives Netzmanagement von Mobilfunksystemen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, aktuelle Forschungsbeiträge auf dem Gebiet des Netzmanagements zukünftiger Mobilfunksysteme zu analysieren, sie für Dritte verständlich aufzubereiten und zu präsentieren sowie die Erkenntnisse für eigene Forschungsaktivitäten einzusetzen.			
Literatur			
S. Hamalainen, H- Sanneck, C. Sartori; LTE Self-Organising Networks (SON): Network Management Automation for Operational Efficiency, Wiley 2011 J. Ramiro, K. Hamied; Self-Organizing Networks (SON): Self-Planning, Self-Optimization and Self-Healing for GSM, UMTS and LTE siehe Vorlesung			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-NT-57				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Self-Organizing Networks				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Herold Thomas Kürner		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
S. Hamalainen, H- Sanneck, C. Sartori; LTE Self-Organising Networks (SON): Network Management Automation for Operational Efficiency, Wiley 2011 J. Ramiro, K. Hamied; Self-Organizing Networks (SON): Self-Planning, Self-Optimization and Self-Healing for GSM, UMTS and LTE				
Titel der Veranstaltung				
Self-Organizing Networks				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Herold Thomas Kürner		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Modulname	Oberseminar "Machine Learning"		
Nummer	2424600	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-42	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	2 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	28	Selbststudium	122
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Schriftliche Ausarbeitung		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich "Machine Learning"			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden erweiterte Fähigkeiten im Verfassen eines wissenschaftlichen Papers. Im Rahmen des Oberseminars werden wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich "Machine Learning" erarbeitet, vertieft und wissenschaftlich aufbereitet. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lesen wissenschaftliche Publikationen, präsentieren sie und diskutieren sie gemeinschaftlich. Der Aufbau einer wissenschaftlichen Tagungspublikation wird ebenso behandelt, wie Strategien zum Verfassen der einzelnen üblichen Abschnitte. Diese Veranstaltung hat einen diskursiven Charakter, deshalb ist die regelmäßige Anwesenheit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer erforderlich.</p>			
Literatur			
Literatur wird im Seminar ausgegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-42				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Oberseminar "Machine Learning"				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Jan-Aike Termöhlen		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur wird im Seminar ausgegeben.				
Titel der Veranstaltung				
Ausarbeitung eines Papers zum Oberseminar "Machine Learning"				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Jan-Aike Termöhlen		0	Projekt	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur wird im Seminar ausgegeben.				

Modulname	Netzwerk-Informationstheorie		
Nummer	2424650	Modulversion	
Kurzbezeichnung	Fahrerassi	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Eduard Jorswieck
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(DE) Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (EN) Examination: Written exam 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	#Wiederholung Punkt-zu-Punkt Kanalkapazität und Codierungstheorem #Stark-typische Sequenzen und deren Eigenschaften #Vielfachzugriffskanal: Kapazitätsregion und Vergleich mit TDMA/FDMA/SDMA/NOMA #Broadcastkanal: degradiertes BC Kapazitätsregion, nicht-degradiertes BC erreichbare Ratenregion und Rückrichtung #Interferenzkanal: sehr starke, starke und schwache Interferenz Kapazitätsregion, mittlere Interferenz erreichbare Ratenregion und Rückrichtung #Relaiskanal: erreichbare Verfahren Amplify-and-Forward, Decode-and-Forward, Compress-and-Forward, Estimate-and-Forward #Verallgemeinerung und Anwendung der Elemente auf komplexe Netzwerke Contents: #Review point-to-point channel capacity and coding theorem #Strong typical sequences and their properties #Multiple-Access Channel: Capacity region compared to TDMA/FDMA/SDMA/NOMA #Broadcast Channel: degraded BC capacity region, non-degraded BC achievable rate region and converse #Interference Channel: very strong, strong, weak interference capacity region, medium interference achievable rate region and converse #Relay Channel: achievable schemes amplify-and-forward, decode-and-forward, compress-and-forward, estimate-and-forward #Generalization and application of elements to complex networks		
Qualifikationsziel	Die Studierenden kennen die Bausteine komplexer Kommunikationsnetzwerke, d. h. den Mehrfachzugriffskanal, den Broadcastkanal, den Relaiskanal und den Interferenzkanal, deren erreichbare Raten- oder Kapazitätsregionen sowie zugehörige Codierungs- und Decodierungsverfahren. Sie erwerben das Wissen zum Systementwurf von zukünftigen Mobilfunk- und Multihop-Systemen sowie Ad-hoc-Netzwerken. Sie verfügen über informationstheoretische und mathematische Werkzeuge zum Beweisen von Codierungstheoremen. Die Studenten kennen sowohl den Stand der Technik als auch die offenen Probleme der Netzwerk-Informationstheorie. After completing the lecture, the students will know the building blocks of complex communications networks, i.e., the multiple-access channel, the broadcast channel, the relay channel and the interference channel, their achievable rates and capacity regions including coding and decoding schemes. In addition, the students obtain knowledge to design future wireless and multi-hop as well as ad-hoc networks. They master information-theoretic and mathematical tools to prove coding theorems. They know the state of the art as well as open problems in network information theory.		
Literatur	#A. El Gamal and Y.-H. Kim: Network Information Theory, Cambridge University Press, 2011. #D. Tse and P. Viswanath: Fundamentals of Wireless Communications, Cambridge University Press, 2007. #T. Cover and J. Thomas: Elements of Information Theory, 2nd ed., New York: Wiley-Interscience, Juli 2006. #S. Boyd and L. Vandenberghe: Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004. #R. W. Yeung: Information Theory and Network Coding, Part I, Springer, 2008.		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
Fahrerassi				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Netzwerk-Informationstheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Carsten Janda Eduard Jorswieck Pin-Hsun Lin		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
? A. El Gamal and Y.-H. Kim: Network Information Theory, Cambridge University Press, 2011. ? D. Tse and P. Viswanath: Fundamentals of Wireless Communications, Cambridge University Press, 2007. ? T. Cover and J. A. Thomas: Elements of Information Theory, 2nd ed., New York: Wiley-Interscience, Juli 2006. ? S. Boyd and L. Vandenberghe: Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004. ? R. W. Yeung: Information Theory and Network Coding, Part I, Springer, 2008.				
Titel der Veranstaltung				
Netzwerk-Informationstheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Carsten Janda Eduard Jorswieck Pin-Hsun Lin		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- A. El Gamal and Y.-H. Kim: Network Information Theory, Cambridge University Press, 2011. - D. Tse and P. Viswanath: Fundamentals of Wireless Communications, Cambridge University Press, 2007. - T. Cover and J. A. Thomas: Elements of Information Theory, 2nd ed., New York: Wiley-Interscience, Juli 2006. - S. Boyd and L. Vandenberghe: Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004. - R. W. Yeung: Information Theory and Network Coding, Part I, Springer, 2008.				

Modulname	Sprachdialogsysteme		
Nummer	2424680	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(DE) Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl) (EN) Examination: Oral exam 30 minutes or written exam 90 minutes (depending on number of participants)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Inhalte: (DE) -Grundlagen der Sprachentstehung und Sprachwahrnehmung -Merkmalsextraktion -Hidden-Markoff-Modelle -Akustische Modelle und Sprachmodelle -Automatische Spracherkennung -Sprachdialogsysteme (EN) -Basics of speech production and perception -Feature extraction -Hidden Markov models -Acoustic models and language models -Automatic speech recognition -Spoken language systems			
Qualifikationsziel			
(DE) Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Zeitreihen (am Beispiel von Sprachsignalen) mittels Hidden-Markoff-Modellierung zu klassifizieren. Die Studierenden erlangen alle notwendigen Kenntnisse, um Methoden und Algorithmen zur automatischen Spracherkennung für Probleme der Praxis geeignet auszuwählen, zu entwerfen und zu bewerten. (EN) After successful completion of the module, students will be able to classify time series (e.g., speech signals) using hidden Markov modeling. The students acquire all the necessary knowledge to suitably select, design, and evaluate methods and algorithms for automatic speech recognition to solve problems in practice.			
Literatur			
- Vorlesungsfolien - X. Huang, A. Acero, H.-W. Hon: Spoken Language Processing, Prentice Hall, 2001 - B. Pfister, T. Kaufmann: Sprachverarbeitung, Springer, 2008 - A. Wendemuth: Grundlagen der Stochastischen Sprachverarbeitung, Oldenbourg, 2004 - E.G. Schukat-Talamazzini: Automatische Spracherkennung, Vieweg, 1995 - G.A. Fink: Mustererkennung mit Markov-Modellen, Teubner, 2003 - L. Rabiner, B.-H. Juang: Fundamentals of Speech Recognition, Prentice Hall, 1993 - K. Fukunaga: Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Timo Lohrenz		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
- Vorlesungsfolien - X. Huang, A. Acero, H.-W. Hon: Spoken Language Processing, Prentice Hall, 2001 - B. Pfister, T. Kaufmann: Sprachverarbeitung, Springer, 2008 - A. Wendemuth: Grundlagen der Stochastischen Sprachverarbeitung, Oldenbourg, 2004 - E.G. Schukat-Talamazzini: Automatische Spracherkennung, Vieweg, 1995 - G.A. Fink: Mustererkennung mit Markov-Modellen, Teubner, 2003 - L. Rabiner, B.-H. Juang: Fundamentals of Speech Recognition, Prentice Hall, 1993 - K. Fukunaga: Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990				

Titel der Veranstaltung				
Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing) (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Timo Lohrenz		2	Seminar	englisch
Literaturhinweise				
- Vorlesungsfolien - X. Huang, A. Acero, H.-W. Hon: Spoken Language Processing, Prentice Hall, 2001 - B. Pfister, T. Kaufmann: Sprachverarbeitung, Springer, 2008 - A. Wendemuth: Grundlagen der Stochastischen Sprachverarbeitung, Oldenbourg, 2004 - E.G. Schukat-Talamazzini: Automatische Spracherkennung, Vieweg, 1995 - G.A. Fink: Mustererkennung mit Markov-Modellen, Teubner, 2003 - L. Rabiner, B.-H. Juang: Fundamentals of Speech Recognition, Prentice Hall, 1993 - K. Fukunaga: Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990				

Modulname	Mustererkennung		
Nummer	2424690	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-69	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (E)Examination: Oral exam 30 min. or written exam 90 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(D) - Bayessche Entscheidungsregel - Qualitätsmaße der Mustererkennung - Überwachtes Lernen mit parametrischen Verteilungen - Überwachtes Lernen mit nicht-parametrischen Verteilungen, Klassifikation - Lineare Trennfunktionen, einschichtiges Perzeptron - Support-Vektor-Maschinen (SVMs) - Mehrschichtiges Perzeptron, neuronale Netze (NNs) - Deep learning - Nicht-überwachtes Lernen, Clusteringverfahren (E) - Bayesian decision rule - Quality metrics in pattern recognition - Supervised learning with parametric distributions - Supervised learning with non-parametric distributions, classification - Linear discriminant functions, single-layer perceptron - Support vector machines (SVMs) - Multi-layer perceptron, neural networks (NNs) - Deep learning - Unsupervised learning, clustering methods Hinweis: Für die Mustererkennung mittels Hidden-Markov-Modellen (HMMs) wird ein separates vertiefendes Modul #Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing)# ET-NT-54 im Sommersemester angeboten.			
Qualifikationsziel			
(D)Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Methoden und Algorithmen zur Klassifikation von Daten und sind befähigt, diese Verfahren für Probleme der Praxis geeignet auszuwählen, zu entwerfen und zu bewerten. (E)Upon completion of this module, students gain fundamental knowledge about methods and algorithms for classification of data. They are capable to select the appropriate means for real-world problems, to design a solution and to evaluate it.			
Literatur			
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-NT-69				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Mustererkennung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Björn Möller Ziyi Xu		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006				
Titel der Veranstaltung				
Mustererkennung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Björn Möller Ziyi Xu		2	Seminar	deutsch
Literaturhinweise				
- Vorlesungsfolien - R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006				

Modulname	Optimierungs- und Spieltheorie in der Nachrichtentechnik		
Nummer	2424700	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-42	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Eduard Jorswieck
Arbeitsaufwand	0		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (je nach Teilnehmerzahl)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Linear Programmierung und Ressourcen-Vergabe # Konvexe Optimierung und Leistungskontrolle # Globale Optimierung und Interferenznetzwerke # Nicht-kooperative Spiele und verteilte Ressourcen-Vergabe # Kooperative Spiele und Sendestrategien in Interferenznetzwerken # Koalitionsspiele und Ad-Hoc Netzwerke			
Qualifikationsziel			
Die Studierende können in der Nachrichtentechnik auftretende Optimierungsprobleme sicher erkennen, klassifizieren und formulieren. Sie kennen außerdem verschiedene Algorithmen zur Lösung dieser Probleme und wenden diese auf aktuelle Problemstellungen an. Die Studierende kennen die grundlegenden mathematischen Hilfsmittel der Spieltheorie und beherrschen deren Anwendung in kooperativen und nicht-kooperativen Systemen im Bereich der Nachrichtentechnik.			
Literatur			
# Bertsekas, Dimitri P. (2003). Convex Analysis and Optimization, Athena Scientific. # Boyd, S. and Vandenberghe, L. (2004). Convex Optimization, Cambridge University Press, (pdf). # Tuy, Hoang (2016). Convex Analysis and Global Optimization, Kluwer Academic. # M.?#8201?J. Osborne und A. Rubinstein: A Course in Game Theory, The MIT Press, 1994. # D. Fudenberg und J. Tirole: Game Theory, The MIT Press, 1991. # M.?#8201?J. Holler und G. Illing: Einführung in die Spieltheorie, Springer, 4. Auflage, 2000. # A.?#8201?B. MacKenzie und L.?#8201?A. DaSilva: Game Theory for Wireless Engineers (Synthesis Lectures on Communications), Morgan & Claypool Publishers, 2006.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-42				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Optimierungs- und Spieltheorie in der Nachrichtentechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Eduard Jorswieck Martin Le Siddarth Marwaha Sepehr Rezvani		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
? Bertsekas, Dimitri P. (2003). Convex Analysis and Optimization, Athena Scientific. ? Boyd, S. and Vandenberghe, L. (2004). Convex Optimization, Cambridge University Press, (pdf). ? Tuy, Hoang (2016). Convex Analysis and Global Optimization, Kluwer Academic. ? M.?J. Osborne und A. Rubinstein: A Course in Game Theory, The MIT Press, 1994. ? D. Fudenberg und J. Tirole: Game Theory, The MIT Press, 1991. ? M.?J. Holler und G. Illing: Einführung in die Spieltheorie, Springer, 4. Auflage, 2000. ? A.?B. MacKenzie und L.?A. DaSilva: Game Theory for Wireless Engineers (Synthesis Lectures on Communications), Morgan & Claypool Publishers, 2006.				

Titel der Veranstaltung				
Optimierungs- und Spieltheorie in der Nachrichtentechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Eduard Jorswieck Martin Le Siddarth Marwaha Sepehr Rezvani		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
? Bertsekas, Dimitri P. (2003). Convex Analysis and Optimization, Athena Scientific. ? Boyd, S. and Vandenberghe, L. (2004). Convex Optimization, Cambridge University Press, (pdf). ? Tuy, Hoang (2016). Convex Analysis and Global Optimization, Kluwer Academic. ? M.?J. Osborne und A. Rubinstein: A Course in Game Theory, The MIT Press, 1994. ? D. Fudenberg und J. Tirole: Game Theory, The MIT Press, 1991. ? M.?J. Holler und G. Illing: Einführung in die Spieltheorie, Springer, 4. Auflage, 2000. ? A.?B. MacKenzie und L.?A. DaSilva: Game Theory for Wireless Engineers (Synthesis Lectures on Communications), Morgan & Claypool Publishers, 2006.				

Modulname	Sicherheit auf der Übertragungsschicht		
Nummer	2424710	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-42	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Eduard Jorswieck
Arbeitsaufwand	0		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (je nach Teilnehmerzahl) (E)Examination element: written exam, 120 minutes or oral examination, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>- Direct data transmission by PhySec: It covers multi-user communications with an additional secrecy constraint. For example, wiretap channels, broadcast channels with confidential messages, etc., and we will analyze the secrecy capacity/capacity region of these channels. - Key generation by PHYSEC: It covers the secret key generation with the source model and the channel model. In the former case, the legitimate users will observe a common source of randomness and try to agree on a secret key, which is unknown to a potential eavesdropper. In the latter one, one of the legitimate users transmits a random sequence through the channel to the other users and again they try to agree on a key. Practical sequential key distillation will also be covered. - Authentication: It covers how to identify the legitimate communication partners by channel testing/probing or by the use of the physically unclonable functions.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>In this course, we aim to show/provide a rigorous way to develop a security system on the physical layer (PhySec), by taking the physical properties of the communication environments into account. After having attained this course, the students are able to answer questions about a system's security with a fundamental knowledge about physical layer security.</p>			
Literatur			
<p>Matthieu Bloch und João Barros: Physical-Layer Security - From Information Theory to Security Engineering, Cambridge University Press, 2011. - Yingbin Liang, H. Vincent Poor und Shlomo Shamai (Shitz): Information Theoretic Security, Now publishers, Foundations and Trends in Communications and Information Theory, vol. 5, no. 4-5, 2008.. - T. M. Cover and J. A. Thomas: Elements of Information Theory, 2nd ed., New York: Wiley-Interscience, Juli 2006. - A. El Gamal and Y.-H. Kim: Network Information Theory, Cambridge University Press, 2011. - R. W. Yeung: Information Theory and Network Coding, Part I, Springer, 2008.</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-42				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Sicherheit auf der Übertragungsschicht				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Carsten Janda Pin-Hsun Lin		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
? Matthieu Bloch und João Barros: Physical-Layer Security - From Information Theory to Security Engineering, Cambridge University Press, 2011. ? Yingbin Liang, H. Vincent Poor und Shlomo Shamai (Shitz): Information Theoretic Security, Now publishers, Foundations and Trends in Communications and Information Theory, vol. 5, no. 4-5, 2008.. ? T.?M. Cover and J.?A. Thomas: Elements of Information Theory, 2nd ed., New York: Wiley-Interscience, Juli 2006. ? A. El Gamal and Y.-H. Kim: Network Information Theory, Cambridge University Press, 2011. ? R.?W. Yeung: Information Theory and Network Coding, Part I, Springer, 2008.				

Titel der Veranstaltung				
Sicherheit auf der Übertragungsschicht				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Carsten Janda Pin-Hsun Lin		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Literatur: ? Matthieu Bloch und João Barros: Physical-Layer Security - From Information Theory to Security Engineering, Cambridge University Press, 2011. ? Yingbin Liang, H. Vincent Poor und Shlomo Shamai (Shitz): Information Theoretic Security, Now publishers, Foundations and Trends in Communications and Information Theory, vol. 5, no. 4-5, 2008.. ? T.?M. Cover and J.?A. Thomas: Elements of Information Theory, 2nd ed., New York: Wiley-Interscience, Juli 2006. ? A. El Gamal and Y.-H. Kim: Network Information Theory, Cambridge University Press, 2011. ? R.?W. Yeung: Information Theory and Network Coding, Part I, Springer, 2008.				

Modulname	Informationstheorie		
Nummer	2424720	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Eduard Jorswieck
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Min oder mündliche Prüfung 30 Min		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	<p># Grundbegriffe aus der Wahrscheinlichkeitstheorie o Ereignis, Wahrscheinlichkeit, Zufallsgröße, Zufallsvektor, zufälliger Prozeß, Konvergenz zufälliger Folgen, Konvergenzsätze # Grundbegriffe aus der Informationstheorie o Maße für diskrete Zufallsgrößen: Entropie, bedingte Entropie, relative Entropie, Transinformation, bedingte Transinformation, Ungleichungen o Maße für stetige Zufallsgrößen: Differentielle Entropie, bedingte differentielle Entropie, relative Entropie, Transinformation, bedingte TI, Ungleichungen o Maße für zufällige Folgen o Typische Sequenzen und asymptotische Gleichverteilungseigenschaft # Quellen und Quellencodierung o Definition und Eigenschaften o Quellencodierung für diskrete gedächtnislose Quellen (feste und variable Länge) o Ausgewählte Quellencodes: Morse, Huffman, Shannon-Fano-Elias # Datenübertragung und Kanalkapazität o Diskreter gedächtnisloser Kanal: Kanalcodierungstheorem o Diskreter gedächtnisloser Kanal mit Zustand: Kanalkapazitäten o Gaußkanal: Modell und Kanalcodierungstheorem o Bandbegrenzter Gaußkanal, Vektorwertige Gaußkanäle</p>		
Qualifikationsziel	<p>Im Modul wird eine Einführung in die Grundlagen der Shannonschen Informationstheorie gegeben. Ziel ist es, dass die Studierenden wesentliche informationstheoretische Resultate zur maximal möglichen verlustlosen (Quellencodierung) und verlustbehafteten (Rate-Distortion-Theorie) Komprimierung von Daten und zur maximalen Geschwindigkeit einer zuverlässigen Datenübertragung (Kanalcodierung) herleiten können. Die für die analytischen Betrachtungen benötigten Hilfsmittel in Form von Informationsmaßen (Entropie, Transinformation, Kapazität usw.) sowie deren Eigenschaften (typische Sequenzen) werden ebenso behandelt wie in der Praxis einsetzbare, einfache Codes (Block-Codes und Turbo-Codes und Polar-Codes).</p>		
Literatur	<p>#R.W. Yeung: Information Theory and Network Coding, Part I, Springer, 2008. #R.W. Yeung: A First Course in Information Theory, Springer, 2002. #T.M. Cover und J.A. Thomas: Elements of Information Theory, Wiley-Interscience, 2006. #R.G. Gallager: Information Theory and Reliable Communication, Wiley, 1968. #R.G. Gallager: Principles of Digital Communication, Cambridge University Press, 2008. #S. Moser: S. Moser: Information Theory, https://moser-isi.ethz.ch/scripts.html#it</p>		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Informationstheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Karl-Ludwig Besser Eduard Jorswieck Martin Le		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- R.W. Yeung: Information Theory and Network Coding, Part I, Springer, 2008. - R.W. Yeung: A First Course in Information Theory, Springer, 2002. - T.M. Cover und J.A. Thomas: Elements of Information Theory, Wiley-Interscience, 2006. - R.G. Gallager: Information Theory and Reliable Communication, Wiley, 1968. - R.G. Gallager: Principles of Digital Communication, Cambridge University Press, 2008. - S. Moser: S. Moser: Information Theory, https://moser-isi.ethz.ch/scripts.html#it				

Titel der Veranstaltung				
Informationstheorie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Karl-Ludwig Besser Eduard Jorswieck Martin Le		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- R.W. Yeung: Information Theory and Network Coding, Part I, Springer, 2008. - R.W. Yeung: A First Course in Information Theory, Springer, 2002. - T.M. Cover und J.A. Thomas: Elements of Information Theory, Wiley-Interscience, 2006. - R.G. Gallager: Information Theory and Reliable Communication, Wiley, 1968. - R.G. Gallager: Principles of Digital Communication, Cambridge University Press, 2008. - S. Moser: S. Moser: Information Theory, https://moser-isi.ethz.ch/scripts.html#it				

Modulname	Advanced Topics in Communications Theory		
Nummer	2424730	Modulversion	
Kurzbezeichnung	Qualitäts	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Eduard Jorswieck
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Min oder Klausur 90 Min		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Abstrakte stochastische Modellierung von Kommunikationskanälen # Performance-Analyse von Kommunikationssystemen # Codierung und Übertragung über beliebig veränderliche Kanäle # Mehrteilnehmer Netzwerke und statistisch abhängige Kanäle # Bayesian Inference und Bayessche Statistik # Fisher Information und Cramer Rao Bound # Deep Neural Networks und globale Optimierung # Reinforcement Learning für Optimierung von komplexen Kommunikationssystemen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden werden in diesem Modul mit aktuellen fortgeschrittenen Themen der theoretischen Nachrichtentechnik vertraut. Dazu gehören aktuelle Methoden und Werkzeuge aus der statistischen Signalverarbeitung und statistischen und informationstheoretischen Modellierung von Kommunikationssystemen (z.B. arbitrarily varying channels, copula) und die Analyse und der Entwurf von Kommunikationssystemen mittels Lernalgorithmen (Reinforcement Learning, Deep Neural Networks, u.a.). Das Modul befähigt die Studierenden sich mit aktuellen Forschungsfragen in der theoretischen Nachrichtentechnik mit modernen soliden Methoden zu beschäftigen.			
Literatur			
# Tse, David, and Viswanath, Pramod, Fundamentals of Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005 # Nelson, Rodger B., An Introduction to Copulas, Springer 2006. # Ahlswede, Rudolf, Probabilistic Methods and Distributed Information, Foundations in Signal Processing, Communications and Networking, Springer 2019. # D. McKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press 2003, # Osvaldo Simeone, A Brief Introduction to Machine Learning for Engineers (Foundations and Trends(r) in Signal Processing) # Sutton, Richard S., and Andrew G. Barto. Reinforcement learning: An introduction. MIT press, 2018. # Box, George EP, and George C. Tiao. Bayesian inference in statistical analysis. Vol. 40. John Wiley & Sons, 2011.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
Qualitätss				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Advanced Topics in Communications Theory				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Eduard Jorswieck Pin-Hsun Lin		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
- Tse, David, and Viswanath, Pramod, Fundamentals of Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005 - Nelson, Rodger B., An Introduction to Copulas, Springer 2006. - Ahlswede, Rudolf, Probabilistic Methods and Distributed Information, Foundations in Signal Processing, Communications and Networking, Springer 2019. - D. Mckay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press 2003, - Osvaldo Simeone, A Brief Introduction to Machine Learning for Engineers (Foundations and Trends(r) in Signal Processing) - Sutton, Richard S., and Andrew G. Barto. Reinforcement learning: An introduction. MIT press, 2018. - Box, George EP, and George C. Tiao. Bayesian inference in statistical analysis. Vol. 40. John Wiley & Sons, 2011.				

Titel der Veranstaltung				
Advanced Topics in Communications Theory				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Eduard Jorswieck Pin-Hsun Lin Bile Peng		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
- Tse, David, and Viswanath, Pramod, Fundamentals of Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005 - Nelson, Rodger B., An Introduction to Copulas, Springer 2006. - Ahlswede, Rudolf, Probabilistic Methods and Distributed Information, Foundations in Signal Processing, Communications and Networking, Springer 2019. - D. Mckay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press 2003, - Osvaldo Simeone, A Brief Introduction to Machine Learning for Engineers (Foundations and Trends(r) in Signal Processing) - Sutton, Richard S., and Andrew G. Barto. Reinforcement learning: An introduction. MIT press, 2018. - Box, George EP, and George C. Tiao. Bayesian inference in statistical analysis. Vol. 40. John Wiley & Sons, 2011.				

Modulname	Sicherheit auf der Übertragungsschicht 2		
Nummer	2424740	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Pin-Hsun Lin
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 120 Min oder mündliche Prüfung 30 Min		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	# Review of information theory and physical layer security # Sequential key distillation # Privacy: differential privacy, stealth and covert communications, private information retrieval, wireless privacy # Fading channels, ergodic and outage capacities, and artificial noise design # Finite block length analysis and wiretap code implementations # Active attacker		
Qualifikationsziel	Students will learn how to use more advanced mathematical tools to analyze more complicated issues in physical layer security, continuing the discussion from the lecture Physical Layer Security. More specifically, the sequential key distillation for secret key generation, privacy issues tackled by physical layer schemes, and the more general setting where the eavesdropper is active, are included in this lecture.		
Literatur	# Matthieu Bloch und João Barros: Physical-Layer Security - From Information Theory to Security Engineering, Cambridge University Press, 2011. # S. Moser: Information Theory, https://moser-isi.ethz.ch/scripts.html#it # A. El Gamal and Y.-H. Kim, Network Information Theory, Cambridge University Press, 2011. # Research papers.		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Sicherheit auf der Übertragungsschicht 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Carsten Janda Pin-Hsun Lin		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
? Matthieu Bloch und João Barros: Physical-Layer Security - From Information Theory to Security Engineering, Cambridge University Press, 2011. ? S. Moser: Information Theory, https://moser-isi.ethz.ch/scripts.html#it ? A. El Gamal and Y.-H. Kim, Network Information Theory, Cambridge University Press, 2011. ? Research papers				
Titel der Veranstaltung				
Sicherheit auf der Übertragungsschicht 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Carsten Janda Pin-Hsun Lin		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
- Matthieu Bloch und João Barros: Physical-Layer Security - From Information Theory to Security Engineering, Cambridge University Press, 2011. - S. Moser: Information Theory, https://moser-isi.ethz.ch/scripts.html#it - A. El Gamal and Y.-H. Kim, Network Information Theory, Cambridge University Press, 2011. - Research papers				

Modulname	Multimedia Networking		
Nummer	4213170	Modulversion	
Kurzbezeichnung	INF-KM-17	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Lars Wolf
Arbeitsaufwand			
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Computernetze und Computernetze 2 oder äquivalente Kenntnisse		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Einführung, Medientypen - Kompressionsverfahren - Quality of Service - Protokollmechanismen - Scheduling-Verfahren - Anwendungen 			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden den Aufbau multimedialer Systeme und grundlegender Verfahren. Sie kennen die speziellen Probleme, die bei der Übertragung und Behandlung von zeitkritischen Mediendaten über Netze auftreten können sowie Ansätze zur Behebung dieser Schwierigkeiten.			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> - R. Steinmetz: Multimedia Technologie. Springer-Verlag - S. Keshav: Computer Networking, Addison Wesley Siehe auch Aktualisierung auf der Webseite der Lehrveranstaltung			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
INF-KM-17				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Computernetze 2		
Nummer	4213390	Modulversion	
Kurzbezeichnung	INF-KM-39	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Lars Wolf
Arbeitsaufwand			
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	INF 2230 (Computernetze) oder äquivalente Kenntnisse		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Internet-Protokolle - IP - TCP - Routing-Verfahren - neuere Protokoll und Verfahren 			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden ihre Kenntnisse aus der Veranstaltung "Computernetze 1" vertiefen können. Sie kennen die eingesetzten Verfahren im Internet sowie die dortigen Abläufe.			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> - Andrew S. Tanenbaum; David J. Wetherall: Computer Networks. International Edition. 5th edition. Pearson, 2010. ISBN-10: 0132553171 / ISBN-13: 9780132553179 - James F. Kurose; Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach. International Edition. 6th edition. Pearson, 2012. ISBN-10: 0273768964 / ISBN-13: 9780273768968 			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
INF-KM-39				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Computernetze 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lennart Almstedt Lars Wolf		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- Andrew S. Tanenbaum; David J. Wetherall: Computer Networks. International Edition. 5th edition. Pearson, 2010. ISBN-10: 0132553171 / ISBN-13: 9780132553179 - James F. Kurose; Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach. International Edition. 6th edition. Pearson, 2012. ISBN-10: 0273768964 / ISBN-13: 9780273768968				
Titel der Veranstaltung				
Computernetze 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lennart Almstedt Lars Wolf		2	Übung	deutsch

Modulname	Mobilkommunikation		
Nummer	4213420	Modulversion	
Kurzbezeichnung	INF	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand			
Präsenzstudium		Selbststudium	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
INF				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Mobilkommunikation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lars Wolf	Torben Petersen	3	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
J. Schiller: Mobilkommunikation - Techniken für das allgegenwärtige Internet, 2. Auflage, Addison-Wesley 2003 weitere Literaturhinweise folgen				

Titel der Veranstaltung				
Mobilkommunikation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Keno Christian Garlichs Lars Wolf		1	Übung	englisch

Modulname	Betriebssysteme		
Nummer	4225040	Modulversion	
Kurzbezeichnung	Betriebssy	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Rüdiger Kapitza
Arbeitsaufwand			
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: 50% der Hausaufgaben müssen bestanden sein		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Geschichte der Betriebssysteme - Prozessverwaltung - Interprozesskommunikation - Speicherverwaltung - Ein- und Ausgabe - Dateisysteme 			
Qualifikationsziel			
<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden haben am Ende des Kurses einen guten Überblick über die grundlegenden Konzepte von Betriebssystemen. - Sie haben insbesondere von Prozessen und Speicherverwaltung ein tiefgehendes Verständnis erworben. - Sie können die erlernten Prinzipien in realen Betriebssystemen identifizieren und die Qualität der Implementierung einschätzen. 			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> - A. Tanenbaum: Modern Operating Systems, 2nd., Prentice-Hall, 2001. - W. Stallings: Operating Systems: International Version: Internals and Design Principles, 7th revised edition, Prentice Hall International, 2011. - Silberschatz, Galvin, Gane: Operating System Concepts, 8th edition, John Wiley & Sons, 2011 			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
Betriebssy				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Betriebssysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rüdiger Kapitza		2	Vorlesung	deutsch
Betriebssysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rüdiger Kapitza		1	Übung	deutsch
Betriebssysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rüdiger Kapitza		1	kl.Übung	deutsch

Modulname	Betriebssysteme		
Nummer	4225040	Modulversion	
Kurzbezeichnung	Betriebssy	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Rüdiger Kapitza
Arbeitsaufwand			
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: 50% der Hausaufgaben müssen bestanden sein		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Geschichte der Betriebssysteme - Prozessverwaltung - Interprozesskommunikation - Speicherverwaltung - Ein- und Ausgabe - Dateisysteme 			
Qualifikationsziel			
<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden haben am Ende des Kurses einen guten Überblick über die grundlegenden Konzepte von Betriebssystemen. - Sie haben insbesondere von Prozessen und Speicherverwaltung ein tiefgehendes Verständnis erworben. - Sie können die erlernten Prinzipien in realen Betriebssystemen identifizieren und die Qualität der Implementierung einschätzen. 			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> - A. Tanenbaum: Modern Operating Systems, 2nd., Prentice-Hall, 2001. - W. Stallings: Operating Systems: International Version: Internals and Design Principles, 7th revised edition, Prentice Hall International, 2011. - Silberschatz, Galvin, Gane: Operating System Concepts, 8th edition, John Wiley & Sons, 2011 			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Kommentar				
Betriebssy				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Betriebssysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rüdiger Kapitza		2	Vorlesung	deutsch
Betriebssysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rüdiger Kapitza		1	Übung	deutsch
Betriebssysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rüdiger Kapitza		1	kl.Übung	deutsch

Modulname	Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik		
Nummer	2424000000	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-0000	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Nachrichtentechnik
SWS / ECTS	3 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Eduard Jorswieck
Arbeitsaufwand			
Präsenzstudium	42	Selbststudium	138
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Schriftliche Prüfung von 60 Minuten oder mündliche Prüfung von 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Grundbegriffe neuronaler Netze • Einführung von der Grundarchitektur des neuronalen Netzes sowie Loss Funktion, Gradient Descent und Optimizer für das Training neuronaler Netze • Einrichten einer Entwicklungsumgebung für maschinelles Lernen mit Python und Pytorch • Praktisches Experiment zur Definition und zum Training eines einfachen tiefen neuronalen Netzes • Einführung in fortgeschrittene neuronale Netzwerkarchitekturen, darunter Convolutional Neural Network, Recurrent Neural Network, Graph Neural Network und Transformer. Verstehen, warum sie erfunden wurden und wie sie funktionieren • Einführung einer speziellen Zielfunktion für nichtüberwachtes Lernen in der Nachrichtentechnik • Einführung spezieller neuronaler Netzarchitekturen für das nichtüberwachte Lernen in der Nachrichtentechnik 			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen von neuronalen Netzwerkmodellen • verstehen den Trainingsprozess mit großen Datenmengen für das überwachte Lernen • können das überwachten Lernen zum nicht-überwachten Lernen verallgemeinern • können das neuronale Netzmodell mit Python und Pytorch für einfache Aufgaben implementieren und trainieren • verstehen, wie man Domänenwissen der Nachrichtentechnik beim Entwurf der Architektur und des Ziels des neuronalen Netzes berücksichtigen kann • können den Trainingsprozess optimieren, wenn das Ergebnis nicht den Erwartungen entspricht 			
Literatur			
Y. C. Eldar, A. Goldsmith, D. Gündüz, H. V. Poor, Machine Learning and Wireless Communications, Cambridge University Press, 2022. http://cs231n.stanford.edu/2019/			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Kommentar				
ET-NT-0000				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bile Peng Ramprasad Raghunath	Eduard Jorswieck	2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Y. C. Eldar, A. Goldsmith, D. Gündüz, H. V. Poor, Machine Learning and Wireless Communications, Cambridge University Press, 2022. http://cs231n.stanford.edu/2019/				

Titel der Veranstaltung				
Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bile Peng Ramprasad Raghunath	Eduard Jorswieck	1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Y. C. Eldar, A. Goldsmith, D. Gündüz, H. V. Poor, Machine Learning and Wireless Communications, Cambridge University Press, 2022. http://cs231n.stanford.edu/2019/				

Modulname	Low power CMOS data converter circuit design		
Nummer	2420210	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-BST-21	Sprache	deutsch
Turnus	Unregelmäßig	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für CMOS Design
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Vadim Issakov
Arbeitsaufwand			
Präsenzstudium	36	Selbststudium	114
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Data converters bridge digital virtual space and analog real world in cyber physical system (CPS), and become key building circuit blocks. This lecture deals with the circuit design of CMOS data converters. In particular, circuit techniques related to low-power and high-resolution ADCs, which are important for sensor signal detection in IoT application, will be explained. It is assumed that the students have basic knowledge of CMOS integrated circuit design and signal processing such as Laplace transform and Z transform.</p> <p>General introduction of data converters</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Data converter application areas Sensor interface, Communication (wireless/wireline) 2. Basic theory in data conversion Sampling/Quantization, Performance metric (INL/DNL, SNDR, SFDR, ENOB, FoM) 3. Architectures and features of data converters <ol style="list-style-type: none"> 2-1. High resolution data converter (SAR, ##, VCO based) 2-2. High speed data converter (Flash, Pipeline) <p>Implementation of low-power and high-resolution CMOS integrated ADCs</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Building blocks of ADC Comparator, operational amplifier 5. SAR-ADC with charge redistribution. <ol style="list-style-type: none"> 3-1. Power reduction techniques 3-2. Resolution enhancement techniques (digital calibration etc.) 6. High resolution ## modulator 7. Time based (VCO based) ADC 8. Hybrid-ADC 9. Characterization of data converters 			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über analoge/digitale Konverter in der CMOS-Technologie erworben und besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis des Entwurfs und der Funktion moderner analoger integrierter Schaltungen für IoT und Sensoranwendungen (z. B. hochauflösende ADC Schaltungen Extrem stromsparende ADC Schaltungen).</p>			
Literatur			
Seite 142 von 547			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Kommentar				
ET-BST-21				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Low power CMOS data converter circuit design				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		3	Blockveranstaltung	englisch

Modulname	Rechnerstrukturen 1		
Nummer	2416010	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-01	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Rolf Ernst
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Einführung in die Rechnerarchitektur # Prinzipien der Rechnerarchitektur (Steuerung, Pipelining, Speicherhierarchie) # Mikroprozessoren (RISC, ISC) # Quantitativer Rechnerentwurf # Entwurf von Befehlssätzen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse moderner Rechnerarchitekturen und ein Verständnis der Funktion moderner Computer. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, Rechnersysteme auf Komponentenbasis zu konfigurieren und in ihrer Leistungsfähigkeit zu bewerten.			
Literatur			
# D. Patterson, J. L. Hennessy, Computer Organization and Design # The Hardware/Software Interface, Morgan Kaufmann Publishers, ISBN 978-0-12-370606-5 # W. Stallings, Computer Organization & Architecture, 6. Edition, Prentice Hall, ISBN-13: 978-0-13-035119-7 # Vorlesungsbegleitendes Material			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Kommentar				
ET-IDA-01				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Rechnerstrukturen I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Sabine Klöpffer Peter Rüffer		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Rechnerstrukturen I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Sabine Klöpffer Peter Rüffer		3	Vorlesung	deutsch

Modulname	Technik der elektronischen Medien		
Nummer	2424160	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-16	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Ulrich Reimers
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: 2 Teilprüfungen (mündlich 30 Minuten) verdichtet zu einer Prüfungsnote. Begründung: 2 Dozenten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Aktuelle Systeme für die Elektronischen Medien: - Einführung - Digitalisierung von Bild- und Tonsignalen - Quellencodierung von Tonsignalen - Grundzüge der Quellencodierung von Bildsignalen - Systeme zur Ton-, Bild- und Datenspeicherung - Compact Disc (CD); CD-ROM - DVD - Beschreibbare Disk-Formate - Systeme zur Ausstrahlung digitalisierter Ton- und Datensignalen - Fernsehtext - Digital Audio Broadcasting (DAB) - Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) Elektroakustik: - Elektromechanische Analogie - Grundlagen - Schallquellen - Reflexion und Absorption - Schallausbreitung in Kanälen und Rohren - Das menschliche Gehör - Stereophonieverfahren - Wandlerprinzipien - Mikrophone - Lautsprecher - Raumakustik - Akustische Messtechnik - Akustische Filtertechnik			
Qualifikationsziel			
Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen. Im Teil Aktuelle Systeme für die elektronischen Medien werden Kenntnisse über die Quellencodierung von Tonsignalen und über die Grundzüge der Quellencodierung von Bildsignalen vermittelt. Auf der Basis der so erworbenen Kenntnisse wird das Verständnis für die im Anschluss beschriebenen Systeme entwickelt. Diese umfassen Systeme zur Datenspeicherung (CD, DVD, Blue-Ray Disc ...) und Systeme zur Ausstrahlung von digitalisierten Ton- und Datensignalen (Fernsehtext, DAB, ADSL). Im Teil Elektroakustik wird grundlegendes Wissen im Bereich der Akustik allgemein vermittelt. Die Studierenden besitzen ein Gesamtverständnis für die Wirkungsweise elektroakustischer Systeme. Damit können Sie elektronische Medien beurteilen, analysieren und ihre Kenntnisse in der Entwicklung und Optimierung entsprechender Systeme anwenden.			
Literatur			
Aktuelle Systeme für die Elektronischen Medien: - H.Zander: Die aktuelle Audiotechnik, Drei-R-Verlag 1987 - E.Zwicker, R.Feldtkeller: Das Ohr als Nachrichtenempfänger, S.Hirzel Verlag, 2.Aufl., 1967 - U.Reimers: DVB-Digitale Fernsehtechnik: Datenkompression und Übertragung, Springer Verlag, 3. Auflage, 2008 - C.Biaesch-Wiebke: CD-Player und R-Dat-Recorder, Vogel buch Verlag, 1992 - R.Mäusl: Fernsehtechnik, Hüthig Buch Verlag Heidelberg, 2.Aufl., 1995 - T.Lauterbach: Digital Audio Broadcasting, Franzis-Verlag, 1996 - D.Führer: ADSL, Hüthig Buch Verlag Heidelberg, 2000 Elektroakustik: - Zollner/Zwicker: Elektroakustik, Springer Verlag - Kuttruff: Akustik - Eine Einführung, S.Hirzel Verlag Stuttgart Leipzig - Cremer/Möser: Technische Akustik, Springer Verlag - Ahnert: Beschallungstechnik, S.Hirzel Verlag Stuttgart Leipzig			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Kommentar				
ET-NT-16				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Aktuelle Systeme für die Elektronischen Medien				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mark Hoyer Eduard Jorswieck		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
H.Zander: Die Digitale Audiotechnik, Drei-R-Verlag 1987 E.Zwicker, R.Feldtkeller: Das Ohr als Nachrichtenempfänger, S.Hirzel Verlag, 2.Aufl., 1967 U.Reimers: DVB - Digitales Fernsehen: Datenkompression und Übertragung, Springer Verlag, 3.Aufl., 2008 T.Coughlin: Digital Storage in Consumer Electronics, Elsevier-Verlag 2008				

Titel der Veranstaltung				
Elektroakustik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Alfred Schmitz Jonas von Beöczy		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Zoller/Zwicker: Elektroakustik, Springer Verlag Kuttruff: Akustik - Eine Einführung, S.Hirzel Verlag Stuttgart Leipzig Cremer/Möser: Technische Akustik, Springer Verlag Ahnert: Beschallungstechnik, S.Hirzel Verlag Stuttgart Leipzig				

Modulname	Angewandtes Quantencomputing: Grundlagen und Hardware-Plattformen		
Nummer	2413620	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-62	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer		Einrichtung	Institut für Halbleitertechnik
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Stefanie Kroker
Arbeitsaufwand			
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten, alternativ zur Prüfung: Hausarbeit mit Abschlussvortrag		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Quantenmechanik - Vom Bit zum Quantenregister - Quantenschaltkreise I - Quantenschaltkreise II - Verschränkung und Teleportation - Algorithmen des Quantum Computing - Quantenhardware I - Quantenhardware II 			
Qualifikationsziel			
<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden sind in der Lage die Voraussetzungen zur Realisierung von Qubits sowie typische Plattformen zu benennen und ihre Bedeutung zu erklären. - Die Studierenden können Stärken und Schwächen verschiedener Hardwareplattformen in gängigen Anwendungsszenarien benennen und gegeneinander abwägen. - Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Prozessschritte zur Realisierung verschiedener Quantencomputerplattformen zu benennen und ggf. auftretende Herausforderungen in der Herstellungstechnologie zu erläutern. - Die Studierenden können anhand einer exemplarischen Plattform erläutern, wie ausgewählte Quantengatter realisiert werden können. 			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> [1] C. Bernhardt: Quantum Computing for everyone (The MIT Press) 2019 [2] M. A. Nielsen & I. L. Chuang: Quantum Computation and Quantum Information (Cambridge University Press) 2010 [3] J. D. Hiday: Quantum Computing: An Applied Approach (Springer) 2019 [4] M. Homeister: Quantum Computing verstehen (Springer Vieweg) 2018 [5] W. Scherer: Mathematics of Quantum Computing (Springer) 2019 			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photo- nik und Quantentechnolo- gien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metro- logie und Messtechnik - Wahlmodule			
Kommentar				
ET-IHT-62				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Angewandtes Quantencomputing: Grundlagen und Hardware-Plattformen Veranstaltung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] C. Bernhardt: Quantum Computing for everyone (The MIT Press) 2019 [2] M. A. Nielsen & I. L. Chuang: Quantum Computation and Quantum Information (Cambridge University Press) 2010 [3] J. D. Hidary: QuantumComputing: An Applied Approach (Springer) 2019 [4] M. Homeister: Quantum Computing verstehen (Springer Vieweg) 2018 [5] W. Scherer: Mathematics of Quantum Computing (Springer) 2019				
Titel der Veranstaltung				
Angewandtes Quantencomputing: Grundlagen und Hardware-Plattformen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		1	Übung	deutsch

Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlpflichtmodule	
ECTS	10

Modulname	Regelung in der elektrischen Antriebstechnik		
Nummer	2412680	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Henke
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten je nach Teilnehmerzahl		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	Bewegungsgleichung und nichtstationäre Bewegung, Erwärmungsvorgänge, Dynamisches Verhalten von Gleichstrom- und Drehstrommotoren, Regelantriebe mit Stromrichtern, Regelung stromrichter gespeister Gleichstromantriebe, Regelung von Drehstromantrieben, sensorlose feldorientierte Regelung		
Qualifikationsziel	Die Studierenden verstehen die Modelle von Gleichstrom- und Drehstromantrieben und das mathematische Konzept des Raumzeigers und können sie in Simulationen einsetzen. Sie beherrschen die Regelungsstrukturen für die Regelung der Motortypen Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine in der Konfiguration mit und ohne Drehzahlsensor. Sie können eigene Regelungsstrukturen entwerfen und analysieren und die Reglerparameter einstellen. Sie verstehen die in der Antriebstechnik üblichen Sensoren Kompensation-Stromsensor, Resolver, Inkremental-Winkelsensor und die dazugehörigen Auswertefunktionen. Sie können das Prinzip der Raumzeigermodulation und die verwandten Modulationsverfahren zum Entwurf eigener Hard- und Software anwenden.		
Literatur	- W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag, ISBN: 978-3540671794 - W. Leonhard: Control of electrical Drives, Springer-Verlag, ISBN: 978-3540418207		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Regelung in der elektrischen Antriebstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Regelung in der elektrischen Antriebstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke Niklas Langmaack		2	Übung	deutsch

Modulname	Angewandte Leistungselektronik		
Nummer	2414230	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-23	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Regine Mallwitz
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Leistungselektronik und elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) # EMV-Richtlinien und Filterschaltungen # Power Factor-Correction (PFC) # Resonanz-Stromrichter # Quasi-Resonanz-Schaltungen # Multi-Level-Umrichter			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls erlangen die Studierenden Wissen über gesetzliche Vorgaben bezüglich Elektromagnetischer Verträglichkeit. Sie lernen Aufbau, Funktion, Anwendung u. Auslegung von passiven und aktiven Filterschaltungen. Ein wichtiger Aspekt hierbei ist es, einen möglichst sinusförmigen Netzstrom in Phase mit der Netzspannung mit Hilfe sogenannter Power Factor-Correction (PFC) zu erhalten. Die Studierenden sollen die Funktionsweise und die Anwendung von Resonanz-Stromrichtern und quasi-Resonanzschaltungen #auch anhand von Simulationen- verstehen. Abschließend sollen sie den Aufbau und die Funktionsweise von Multi-Level-Umrichtern nachvollziehen können. Sie sind in der Lage, entsprechende Baugruppen konzeptuell zu entwerfen, zu dimensionieren und (auch per Simulation) zu analysieren.			
Literatur			
Grundkurs Leistungselektronik, Joachim Specovius, Vieweg-Verlag Applikationshandbuch Leistungshalbleiter, Semikron, ISLE-Verlag			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IMAB-23				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Angewandte Leistungselektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Niklas Langmaack Regine Mallwitz Günter Tareilus		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Skript - DIN 41750: "Begriffe für Stromrichter", Beuth Verlag GmbH, 1984 - Jötten, R.: "Leistungselektronik", Vieweg Verlag, Braunschweig, 1977 - Heumann/Stumpe: "Thyristoren", Teubner Verlag, Stuttgart, 1970				
Titel der Veranstaltung				
Angewandte Leistungselektronik (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Niklas Langmaack Regine Mallwitz Günter Tareilus		2	Übung	deutsch

Modulname	Drehstromantriebe und deren Simulation		
Nummer	2414250	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-25	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Henke
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	70	Selbststudium	80
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	- Übersicht über stromrichtergespeiste Antriebssysteme: Energieversorgung, Leistungshalbleiter, Motoren, Lasten - Modellbildung und Simulation der Komponenten im Antriebssystem - Zusatzverluste und Einschränkungen beim Betrieb von Drehfeldmaschinen am Umrichter (Wanderwellen, Isolationsbeanspruchung, Oberschwingungsverluste, parasitäre Drehschwingungsanregungen und Resonanzerscheinungen in Wellensträngen) - Betriebsverhalten der Asynchronmaschine am Pulsumrichter, allgemeines Gleichungssystem für den stationären Betrieb - Simulation elektromagnetischer Wandler, numerische Simulationsprogramme - praktische Simulationsübungen am Rechner		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Antriebssysteme auszuwählen und einfache elektromechanische Systeme in der Simulation nachzubilden.		
Literatur	Schröder D., Elektrische Antriebe - Grundlagen, Springer 2009 Seefried / Müller, Frequenzgesteuerte Drehstrom-Asynchronantriebe, Verlag Technik Berlin, 1992		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IMAB-25				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Drehstromantriebe und deren Simulation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke Hendrik Schefer		3	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser, ISBN-13: 9783446452183 Binder A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer ISBN 978-3-540-71850-5				
Titel der Veranstaltung				
Drehstromantriebe und deren Simulation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke Hendrik Schefer		2	Übung	deutsch

Modulname	Electric Power Systems Engineering		
Nummer	2423550	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Michael Kurrat
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten (E)examination element: oral examination, 30 minutes or written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Discussion of power system overvoltages Calculation of electric fields Statistical analysis of ionization and breakdown phenomena Calculation of the breakdown of gases (SF ₆), liquids (insulating oil), solids, and composite materials, as well as the breakdown characteristics of long air gaps Description of insulation systems currently used in high-voltage engineering, including air insulation and insulators in overhead power transmission lines, gas-insulated substation (GIS) and cables, oil-paper insulation in power transformers, paper-oil insulation in high-voltage cables, and polymer insulation in cables Examination of contemporary practices in insulation coordination in association with the International Electrotechnical Commission (IEC) definition and the latest standards.			
Qualifikationsziel			
The students have fundamental knowledge of Power Systems and special or in-depth expertise for High-Voltage Systems Engineering. They learn methods with the help of discipline experiments and simulations and interpret / evaluate texts and data from Power Systems. They are able to make scientifically sound judgments within the scope of High-Voltage and formulate research problems. The students are able to select an adequate level of abstraction for a given research problem and work on that level. They can assess the scientific value of High-Voltage research and can formulate development or application problems. For Power Systems Engineering they have a systematic approach characterized by the application and development of theories, models and coherent interpretations and they can use scientific theories / model concepts. They reflect critically on their own way of thinking, their decisions and actions and are able to think logically (recognize fallacies and deceptions) and critically interpret scientific data (origin, completeness, relevance, etc.) and formulate a well-founded opinion. They can communicate to others in writing and orally the results of the scientific work in the given examples and behave professionally (in the sense of reliability, commitment, correctness, precise work, perseverance, independence, etc.). The students work task-related and target-oriented in the learning group and deal with group-dynamic processes. They analyze social, economic or cultural consequences of new developments in High-Voltage Transmission.			
Literatur			
High Voltage Engineering Farouk A.M. Rizk, Giao N. Trinh CRC Press 2014 High Voltage Engineering: Fundamentals - Technology - Applications Küchler, Andreas VDI-Buch 2018			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Electric Power Systems Engineering				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Karen Flügel Melanie Hoffmann Tobias Kopp Michael Kurrat		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
High Voltage Engineering Farouk A.M. Rizk, Giao N. Trinh CRC Press 2014 High Voltage Engineering: Fundamentals - Technology - Applications Küchler, Andreas VDI-Buch 2018				
Titel der Veranstaltung				
Electric Power Systems Engineering				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Karen Flügel Melanie Hoffmann Tobias Kopp Michael Kurrat		2	Übung	englisch

Modulname	Elektrische Anlagen und Netze		
Nummer	2423560	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Bernd Engel
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	Leitungs- und Netzformen Ersatzschaltungen der Netze Elektrische Kennwerte der Betriebsmittel Berechnung von Leitungen und Netzen Netzregelung Kurzschluss- und Lastflussberechnung Stabilität Schutzmaßnahmen		
Qualifikationsziel	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, den Aufbau und Betrieb der elektrischen Energieversorgungsnetze von der Höchst- bis zur Niederspannung nachzuvollziehen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen eine selbständige Analyse von Netzen im Betriebs- sowie im Fehlerfall.		
Literatur	Elektrische Energieversorgung, K. Heuck, Vieweg Elektrische Kraftwerke und Netze, D. Oeding, Springer		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Anlagen und Netze				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd Engel Carsten Wegkamp		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Anlagen und Netze				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd Engel Carsten Wegkamp		2	Vorlesung	deutsch

Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule	
ECTS	20

Modulname	Erweiterte Methoden der Regelungstechnik		
Nummer	2412390	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-39	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Marcus Grobe
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten je nach Teilnehmerzahl		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	Fortsetzung und Anwendung der linearen Regelungstheorie, Vermaschte Regelkreise, Mehrgrößenregelung, Einfache nichtlineare Regelsysteme: Zwei- und Dreipunktregler, Zustandsgleichungen, Zustandsregelung, Zustandsebene, Beschreibungsfunktion, Stabilitätskriterien für nichtlineare Regelsysteme		
Qualifikationsziel	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, weiterführende regelungstechnische Kenntnisse im Bereich der Mehrgrößenregelung linearer Systeme im Zustandsraum anzuwenden (Zustandsregler, Beobachter, Störgrößenkompensation).		
Literatur	- Vorlesungsskript - J. Lunze: Regelungstechnik 2, Springer-Verlag, ISBN: 978-3540784623 - O. Föllinger: Nichtlineare Regelungen 1 & 2, Hüthig-Verlag, ISBN: 978-3486245271 & 978-3486225037 - W. Leonhard: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, ISBN: 978-3528535841		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-39				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Erweiterte Methoden der Regelungstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcus Grobe Richard Schubert		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Erweiterte Methoden der Regelungstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcus Grobe Richard Schubert		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Regelung in der elektrischen Energieversorgung		
Nummer	2412450	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-45	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Stefan Laudahn
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten je nach Teilnehmerzahl		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Leitungsgleichungen für eine symmetrische Drehstromleitung, Ersatzschaltung, Wirk- und Blindstromübertragung, Statische und dynamische Stabilität, Vereinfachtes mathematisches Modell und Regelung der Synchronmaschine, Netzregelung (Wirkleistung, Frequenz, Blindleistung, Spannungen), Regelung eines thermischen Kraftwerkes, Lastflussberechnung in einem vermaschten Netz, Optimierung nach Zuwachskosten			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Frequenz- und Spannungsregelung von Kraftwerken und der Übertragung elektrischer Energie über Leitungen sowie Regelungen des Verbundnetzes anzuwenden.			
Literatur			
- W. Leonhard: Regelung in der elektrischen Energieversorgung, Teubner-Verlag, ISBN: 978-3519061090			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-45				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Deutsch				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Regelung in der elektrischen Energieversorgung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Timo Sauer		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Regelung in der elektrischen Energieversorgung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Timo Sauer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
W. Leonhard: Regelung in der elektrischen Energieversorgung, Teubner-Verlag, ISBN: 978-3519061090				

Modulname	Entwurf digitaler Regelsysteme mit MATLAB		
Nummer	2412570	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-56	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Walter Schumacher
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Die Lehrveranstaltung vermittelt den gesamten Prozess der Entwicklung digitaler Regler, von der Identifikation und Modellierung der Strecke bis zur Implementierung auf der Zielhardware. Inhalte: - Grundlagen der Programmierung mit MATLAB - Import, Export von Messdaten und deren Visualisierung - Identifikation und Modellierung - Anwendung Reglerentwurf und Systemanalyse - Diskretisierung - Überblick über Embedded Hardware und Grundlegendes zur Systeminbetriebnahme - Umgang mit wichtigen Toolboxes und Simulink			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, MATLAB im Bereich der Ingenieurwissenschaften insbesondere der Signalverarbeitung und Regelungstechnik einzusetzen.			
Literatur			
"MATLAB - Simulink - Stateflow: Grundlagen, Toolboxes, Beispiele", Anne Angermann (Autor), Michael Beuschel (Autor), Martin Rau (Autor), ISBN 3486582720 "Grundlagen der Regelungstechnik" Skript zur Vorlesung, Walter Schumacher, 2014 Echtzeitsysteme: Grundlagen, Funktionsweisen, Anwendungen, H. Wörn, Springer-Verlag, 2006			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-56				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Regelung in der elektrischen Antriebstechnik		
Nummer	2412680	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Henke
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten je nach Teilnehmerzahl		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	Bewegungsgleichung und nichtstationäre Bewegung, Erwärmungsvorgänge, Dynamisches Verhalten von Gleichstrom- und Drehstrommotoren, Regelantriebe mit Stromrichtern, Regelung stromrichter gespeister Gleichstromantriebe, Regelung von Drehstromantrieben, sensorlose feldorientierte Regelung		
Qualifikationsziel	Die Studierenden verstehen die Modelle von Gleichstrom- und Drehstromantrieben und das mathematische Konzept des Raumzeigers und können sie in Simulationen einsetzen. Sie beherrschen die Regelungsstrukturen für die Regelung der Motortypen Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine in der Konfiguration mit und ohne Drehzahlsensor. Sie können eigene Regelungsstrukturen entwerfen und analysieren und die Reglerparameter einstellen. Sie verstehen die in der Antriebstechnik üblichen Sensoren Kompensation-Stromsensor, Resolver, Inkremental-Winkelsensor und die dazugehörigen Auswertefunktionen. Sie können das Prinzip der Raumzeigermodulation und die verwandten Modulationsverfahren zum Entwurf eigener Hard- und Software anwenden.		
Literatur	- W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag, ISBN: 978-3540671794 - W. Leonhard: Control of electrical Drives, Springer-Verlag, ISBN: 978-3540418207		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Regelung in der elektrischen Antriebstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Regelung in der elektrischen Antriebstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke Niklas Langmaack		2	Übung	deutsch

Modulname	Elektrische Antriebe		
Nummer	2414180	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-18	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Henke
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Drehzahl- und Drehmomentstellung von Gleichstrom- und Drehstromantrieben mit leistungselektronischen Ansteuerungen - Betriebsverhalten von Permanentmagnetern und Schenkelpolsynchronmaschinen - Betriebsverhalten von Drehfeldmaschinen - Auswahl von Maschinen und Besonderheiten des Umrichterbetriebs			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls Elektrische Antriebe verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Funktionen der wichtigsten Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Beurteilung vorhandener Antriebs- und Generatorkonzepte sowie die Auslegung einfacher Antriebe.			
Literatur			
Binder, Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer Schröder D., Elektrische Antriebe # Grundlagen, Springer H.O. Seinsch, Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben, Teubner Verlag, Stuttgart			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IMAB-18				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Antriebe (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sridhar Balasubramanian Markus Henke		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Skript				
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Antriebe				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sridhar Balasubramanian Markus Henke		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Skript, H.O. Seinsch, Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben, Teubner Verlag, Stuttgart				

Modulname	Grundsaltungen der Leistungselektronik		
Nummer	2414190	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-19	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Regine Mallwitz
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Komponenten der Leistungselektronik # Simulation von Leistungselektronik # Dimensionierung von Drosseln und Übertragern # Funktionsweise und Auslegung von Gleichstromstellern und Schaltnetzteilen # Ansteuerung und Schutzbeschaltung von Leistungshalbleitern # Verlustleistung und Kühlung von Leistungshalbleitern			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls erlangen die Studierenden Grundlagenwissen von Aufbau, Funktion, Anwendung u. Auslegung der passiven Bauelemente der Leistungselektronik. Sie können vollständige Schaltungsanordnungen der Leistungselektronik selbstständig konzipieren und dimensionieren.			
Literatur			
Schaltnetzteile und ihre Peripherie, Ulrich Schlienz, Vieweg-Verlag			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IMAB-19				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Grundsaltungen der Leistungselektronik (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Niklas Langmaack Regine Mallwitz Günter Tareilus		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Grundsaltungen der Leistungselektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Niklas Langmaack Regine Mallwitz Günter Tareilus		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Jürgen Meins: "Elektromechnik", B.G. Teubner Verlag 1997 Schaltnetzteile und ihre Peripherie, Ulrich Schlienz, Vieweg-Verlag				

Modulname	Entwurf elektrischer Maschinen		
Nummer	2414200	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-20	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Henke
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	<p>- Drehzahlstellung von Drehfeldmaschinen - Stromverdrängung, parasitäre Erscheinungen bei Drehfeldmaschinen - Betriebsverhalten von Schenkelpolsynchronmaschinen - Berechnungsverfahren für Permanentmagneterregte Maschinen - Ausgleichsvorgänge und dynamische Drehmomente in Drehfeldmaschinen - 2-Achsen-Theorie - Drehschwingungsprobleme</p>		
Qualifikationsziel	<p>Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Funktion der Drehfeldmaschinen und der physikalischen Eingriffsmöglichkeiten zur Drehzahlstellung. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Auslegung einfacher Antriebe unter Berücksichtigung möglicher Fehlerzustände sowie den Einstieg in den Entwurf elektrischer Maschinen.</p>		
Literatur	<p>Binder, Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer G. Müller, B. Ponick: Theorie elektrischer Maschinen, VCH H.O. Seinsch, Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben, Teubner Verlag, Stuttgart</p>		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IMAB-20				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Entwurf elektrischer Maschinen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke Henning Schillingmann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
G. Müller, Theorie elektrischer Maschinen, VCH Verlagsgesellschaft mbH, ISBN: 3-527-28392-7 H.O. Seinsch, Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben, Teubner Verlag, Stuttgart, 1991				
Titel der Veranstaltung				
Entwurf elektrischer Maschinen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke Henning Schillingmann		2	Übung	deutsch

Modulname	Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge		
Nummer	2414220	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-22	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Henke
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Das Modul vermittelt eine systemorientierte Herangehensweise an die Gestaltung von elektrischen Antrieben in Straßenfahrzeuge, indem das Fahrzeug als mechatronisches System betrachtet wird. Ausgehend von den Grundlagen der Antriebsbemessung (Fahrwiderstände, Kraftübertragung) werden übliche Antriebstopologien von Straßenfahrzeugen behandelt. Es wird auf Besonderheiten der verwendeten Motoren bezüglich ihrer Funktion und ihrer Eigenschaften als umrichter gespeiste Antriebe eingegangen. Die hier gewonnenen Erkenntnisse zur Auslegung und Bemessung von Traktionsantrieben werden dann auf Straßenfahrzeuge (Elektro- und Hybridfahrzeuge) angewandt.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Modulabschluss kennen die Studierenden die wesentlichen Strukturen von herkömmlichen und neuartigen Fahrzeugantrieben und die in diesen Fahrzeugen verwendeten elektrischen Maschinen und Umrichter. Zudem sind sie in der Lage, eine einfache Auslegung vorzunehmen.</p>			
Literatur			
<p>Babel, Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik, Vieweg Reif, Noreikat, Bergeest, Kraftfahrzeug-Hybridantriebe, Springer</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IMAB-22				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Antriebskonzepte für die Elektromobilität				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke		1	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Fahrzeugantriebe				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke		1	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke Florian Lippold		2	Übung	deutsch

Modulname	Angewandte Leistungselektronik		
Nummer	2414230	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-23	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Regine Mallwitz
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Leistungselektronik und elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) # EMV-Richtlinien und Filterschaltungen # Power Factor-Correction (PFC) # Resonanz-Stromrichter # Quasi-Resonanz-Schaltungen # Multi-Level-Umrichter			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Abschluss des Moduls erlangen die Studierenden Wissen über gesetzliche Vorgaben bezüglich Elektromagnetischer Verträglichkeit. Sie lernen Aufbau, Funktion, Anwendung u. Auslegung von passiven und aktiven Filterschaltungen. Ein wichtiger Aspekt hierbei ist es, einen möglichst sinusförmigen Netzstrom in Phase mit der Netzspannung mit Hilfe sogenannter Power Factor-Correction (PFC) zu erhalten. Die Studierenden sollen die Funktionsweise und die Anwendung von Resonanz-Stromrichtern und quasi-Resonanzschaltungen #auch anhand von Simulationen- verstehen. Abschließend sollen sie den Aufbau und die Funktionsweise von Multi-Level-Umrichtern nachvollziehen können. Sie sind in der Lage, entsprechende Baugruppen konzeptuell zu entwerfen, zu dimensionieren und (auch per Simulation) zu analysieren.</p>			
Literatur			
Grundkurs Leistungselektronik, Joachim Specovius, Vieweg-Verlag Applikationshandbuch Leistungshalbleiter, Semikron, ISLE-Verlag			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IMAB-23				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Angewandte Leistungselektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Niklas Langmaack Regine Mallwitz Günter Tareilus		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Skript - DIN 41750: "Begriffe für Stromrichter", Beuth Verlag GmbH, 1984 - Jötten, R.: "Leistungselektronik", Vieweg Verlag, Braunschweig, 1977 - Heumann/Stumpe: "Thyristoren", Teubner Verlag, Stuttgart, 1970				
Titel der Veranstaltung				
Angewandte Leistungselektronik (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Niklas Langmaack Regine Mallwitz Günter Tareilus		2	Übung	deutsch

Modulname	Drehstromantriebe und deren Simulation		
Nummer	2414250	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-25	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Henke
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	70	Selbststudium	80
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Übersicht über stromrichtergespeiste Antriebssysteme: Energieversorgung, Leistungshalbleiter, Motoren, Lasten - Modellbildung und Simulation der Komponenten im Antriebssystem - Zusatzverluste und Einschränkungen beim Betrieb von Drehfeldmaschinen am Umrichter (Wanderwellen, Isolationsbeanspruchung, Oberschwingungsverluste, parasitäre Drehschwingungsanregungen und Resonanzerscheinungen in Wellensträngen) - Betriebsverhalten der Asynchronmaschine am Pulsumrichter, allgemeines Gleichungssystem für den stationären Betrieb - Simulation elektromagnetischer Wandler, numerische Simulationsprogramme - praktische Simulationsübungen am Rechner 			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Antriebssysteme auszuwählen und einfache elektromechanische Systeme in der Simulation nachzubilden.			
Literatur			
Schröder D., Elektrische Antriebe - Grundlagen, Springer 2009 Seefried / Müller, Frequenzgesteuerte Drehstrom-Asynchronantriebe, Verlag Technik Berlin, 1992			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IMAB-25				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Drehstromantriebe und deren Simulation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke Hendrik Schefer		3	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
R. Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser, ISBN-13: 9783446452183 Binder A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer ISBN 978-3-540-71850-5				
Titel der Veranstaltung				
Drehstromantriebe und deren Simulation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke Hendrik Schefer		2	Übung	deutsch

Modulname	Antriebssysteme für den spurgebundenen Verkehr		
Nummer	2414270	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-27	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Markus Henke
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	70	Selbststudium	110
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Das Modul vermittelt eine systemorientierte Herangehensweise an die Gestaltung von elektrischen Antrieben und Antriebsarten in spurgebundenen Fahrzeugen. Antriebe aus der Bahntechnik werden behandelt und die dabei verwendeten elektrischen Maschinen und Umrichter erklärt. Darüber hinaus sind sie in der Lage, die magnetischen Elemente einer berührungsfreien Fahrzeuglagerung abzuschätzen. Ausgehend von den Grundlagen der Antriebsbemessung (Fahrwiderstände, Kraftübertragung) werden übliche Antriebslösungen für Schienenfahrzeuge behandelt. Daran schließt sich eine Betrachtung der spezifischen Antriebsmotoren (Kommutatormaschinen, Drehstrommotoren, moderne Synchronmaschinen) bezüglich ihrer Funktion und ihrer Eigenschaften als umrichter gespeister Antrieb an. Die hier gewonnenen Erkenntnisse zur Auslegung und Bemessung von Traktionsantrieben werden dann auf Schienenfahrzeuge angewandt. Im letzten Kapitel werden die Grundlagen der Magnetschwebetechnik (Elektromagnetisch und elektrodynamisch) und der integrierten Magnetfahrtechnik mit Antrieb durch Linearmotoren behandelt. Die zurzeit konkurrierenden Technologien werden gegenübergestellt.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, eine systemorientierte Gestaltung von Antrieben am Beispiel spurgebundener Fahrzeuge durchzuführen und die Potentiale der verschiedenen Antriebsmaschinen einzuschätzen.</p>			
Literatur			
<p>Filipovic, Elektrische Bahnen, Springer # Steimel A., Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung, Oldenbourg</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IMAB-27				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Antriebe für Schienenfahrzeuge				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Philipp Hauenschild Markus Henke		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Antriebe für Schienenfahrzeuge				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Philipp Hauenschild Markus Henke		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Filipovic, Elektrische Bahnen, Springer ? Steimel A., Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung, Oldenbourg				
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Ausrüstung von Schienenfahrzeugen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Cornelius Biedermann Bernd Engel		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Andreas Steimel: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung: Grundlagen und Praxis. Oldenbourg Industrieverlag Zarko Filipovic: Elektrische Bahnen: Grundlagen, Triebfahrzeuge, Stromversorgung. Springer Verlag Biesenack, Hartmut u.a.: Energieversorgung elektrischer Bahnen. Teubner Verlag				

Modulname	Erweiterte Leistungselektronik		
Nummer	2414300	Modulversion	
Kurzbezeichnung	Erweiterte	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Regine Mallwitz
Arbeitsaufwand	0		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Anforderungsanalyse - Gleichstromsteller ohne und mit Transformator, bidirektionale Konzepte - Multi-Parallel-Wandler - Ein- und dreiphasige Wechselrichter, Ausführungsvarianten, Modulationsarten, Bidirektionalität - aktive und passive leistungselektronische Komponenten: elektrische und thermische Eigenschaften, Messtechnik zur Charakterisierung, Zuverlässigkeit, Lebensdauer			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage aus den Anforderungen einer Anwendung die Anforderungen an die Leistungselektronik abzuleiten. Sie lernen Konzepte für die Leistungselektronik zu erstellen und geeignete Schaltungen zu analysieren und auszulegen. Aufbauend auf den Grundkenntnissen aus den vorherigen Leistungselektronik-Modulen (Grundlagen Leistungen # Teil aus GENT - sowie Grundschaltungen der Leistungselektronik) werden alternative Schaltungen vorgestellt und analysiert. Das Wissen über leistungselektronische Bauelemente wird erweitert und um Aspekte der Zuverlässigkeit und Lebensdauer ergänzt.			
Literatur			
Dierk Schröder: Leistungselektronische Schaltungen. Springer Verlag. Josef Lutz: Halbleiter-Leistungsbaulemente. Springer Verlag.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
Erweiterte				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Erweiterte Leistungselektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Fricke Regine Mallwitz		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Dierk Schröder: Leistungselektronische Schaltungen. Springer Verlag. Josef Lutz: Halbleiter-Leistungsbaulemente. Springer Verlag.				
Titel der Veranstaltung				
Erweiterte Leistungselektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Fricke Regine Mallwitz		2	Übung	deutsch

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit		
Nummer	2419120	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IEMV-12	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Achim Enders
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten(E)Examination: Written exam 60 min. or oral exam 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(D) # Begriffe und Definitionen der EMV # Störquellen und Störgrößen, Störfestigkeit von Störsenken # Kopplungsmechanismen: galvanische, kapazitive, induktive Kopplung, Wellen- und Strahlungsbeeinflussung # Herstellung der EMV durch Maßnahmen an der Störquelle, an den Kopplungsstrecken und an der Störsenke; Schirmung, Überspannungs- und Überstromschutz # Gesetzliche Grundlagen, Produkthaftung, Normung # EMV-Prüftechnik # Elektromagnetische Verträglichkeit biologischer Systeme (E) # Terms and definitions of EMC # Sources of interference and disturbance variables, immunity of susceptible devices # Coupling mechanisms: galvanic, capacitive, inductive coupling, wave and radiation interference # Establishing of EMC by measures at the sources of interference, at the coupling paths and at the susceptible devices; shielding, overvoltage and overcurrent protection # Legal basis, product liability, standardization # EMC test engineering # Electromagnetic compatibility of biological systems			
Qualifikationsziel			
(D)Die Studierenden sind in der Lage gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei existierenden elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten mit Hilfe von Störaussendungspegeln und Empfindlichkeiten zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen zu wählen. Die Studierenden sind in der Lage bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte frühzeitig vorauszusagen, sowie sich für kostengünstige Lösungen zu entscheiden. Die Studierenden sind in der Lage die Zuständigkeiten für die EMV-Produktsicherheit anhand der Normenlage zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die EMV-Produktsicherheit anhand von Ausfallmechanismen zu bewerten. (E)The students are able to analyze mutual interference and interaction scenarios for electrotechnical and electronic systems and components by emitted interference levels and susceptibilities. The students are able to choose appropriate protection and compatibility measures. The students are able to predict EMC-aspects for the design of facilities and systems at an early stage, as well as to decide on cost-efficient solutions. The students are able to describe the responsibilities for the EMC product safety by the state of standards. The students are able assess the EMC product safety by failure mechanisms.			
Literatur			
- ständig aktualisiertes Folien-Handout - Joachim Franz, EMV - Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Teubner, 2002, ISBN 3-519-00397-X - Clayton R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley, 2006, ISBN 0-471-75500-1 - Kenneth L. Kaiser, Electromagnetic Compatibility Handbook, CRC Press, 2005, ISBN 0-8493-2087-9			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IEMV-12				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Die Wahl dieses Moduls schließt die Wahl des Moduls "Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar" aus und umgekehrt.				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		1	Übung	deutsch

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar		
Nummer	2419130	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Achim Enders
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	70	Selbststudium	110
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 60 Min. Klausur oder mündliche Prüfung, Vortrag eines Seminarthemas		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Begriffe und Definitionen der EMV - Störquellen und Störgrößen, Störfestigkeit von Störsenken - Kopplungsmechanismen: galvanische, kapazitive, induktive Kopplung, Wellen- und Strahlungsbeeinflussung - Herstellung der EMV durch Maßnahmen an der Störquelle, an den Kopplungsstrecken und an der Störsenke; Schirmung, Überspannungs- und Überstromschutz - Gesetzliche Grundlagen, Produkthaftung, Normung - EMV-Prüftechnik - Elektromagnetische Verträglichkeit biologischer Systeme - Aktuelle Themen der EMV vorgestellt in Seminarvorträgen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind in der Lage gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei existierenden elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten mit Hilfe von Störaussendungspegeln und Empfindlichkeiten zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen zu wählen. Die Studierenden sind in der Lage bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte frühzeitig vorauszusagen, sowie sich für kostengünstige Lösungen zu entscheiden. Die Studierenden sind in der Lage die Zuständigkeiten für die EMV-Produktsicherheit anhand der Normenlage zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die EMV-Produktsicherheit anhand von Ausfallmechanismen zu bewerten. Die Studierenden können aktuelle Themen der EMV selbständig recherchieren, strukturieren und einem Auditorium vorstellen.			
Literatur			
- ständig aktualisiertes Folien-Handout - Joachim Franz, EMV - Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Teubner, 2002, ISBN 3-519-00397-X - Clayton R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley, 2006, ISBN 0-471-75500-1 - Kenneth L. Kaiser, Electromagnetic Compatibility Handbook, CRC Press, 2005, ISBN 0-8493-2087-9			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Die Wahl dieses Moduls schließt die Wahl des Moduls "Elektromagnetische Verträglichkeit" (ohne Studienseminar EMV) aus und umgekehrt. Das Studienseminar kann auch im Sommersemester nach der EMV-Vorlesung absolviert werden, dann ist dieses Modul zweisemestrig.				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Studienseminar EMV				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Seminar	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		1	Übung	deutsch

Modulname	Elektrische Energieanlagen 2 / Betriebsmittel		
Nummer	2423330	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-HTEE-33	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Michael Kurrat
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Wirkungsweise von elektrischen Energieanlagen # Grundsaltungen von Schalt- und Umspannstationen # Funktionsweisen von Schaltgeräten # Aufbau und Ersatzschaltung von Freileitungen # Funktionsweise und Ausführung von Erdungsanlagen # Aufbau des Selektivschutzes in Netzen # Dimensionierung und Auslegung von Selektivschutz			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Grundsaltungen elektrischer Energieanlagen gemäß dem erforderlichen Aufbau und Betrieb im Hinblick auf die Wirkungsweise auszulegen.			
Literatur			
Grundlagen der Schaltgerätetechnik, A. Erk, Springer Schaltgeräte, M. Lindmayer, Springer			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-HTEE-33				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Elektrische Energieanlagen II (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frederik Anspach Dirk Bösche Ernst-Dieter Wilkening		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Grundlagen der Schaltgerätetechnik, A. Erk, Springer Schaltgeräte, M. Lindmayer, Springer				

Titel der Veranstaltung				
Elektrische Energieanlagen II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frederik Anspach Dirk Bösche Ernst-Dieter Wilkening		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Grundlagen der Schaltgerätetechnik, A. Erk, Springer Schaltgeräte, M. Lindmayer, Springer				

Modulname	Hochspannungstechnik 1 / Übertragungssysteme		
Nummer	2423360	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-HTEE-36	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Michael Kurrat
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Berechnung von elektrischen Feldern in Isoliersystemen Beschreibung der Entstehung und Berechnung der Ausbreitung von Überspannungen in Netzen Übersicht der Schutzmaßnahmen gegen Überspannungen Einführung in die elektrische Festigkeitslehre von Isoliersystemen Einführung in die statistische Berechnung von Durchschlagsprozessen Bestimmung der elektrischen Festigkeit von Isoliergasen Beschreibung der Prozesse beim Vakuumdurchschlag Bestimmung der elektrischen Festigkeit von Isoliersystemen mit festem Isolierstoff			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, Hochspannungs-Isoliersysteme grundlegend auszulegen und zu bewerten.			
Literatur			
Hochspannungstechnik: Grundlagen-Technologie-Anwendungen, A. Küchler, Springer Elektrische Energieversorgung, K. Heuck, Vieweg			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-HTEE-36				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Hochspannungstechnik I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Hilbert Benjamin Weber		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Hochspannungstechnik I (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Hilbert Benjamin Weber		3	Vorlesung	deutsch

Modulname	Systemtechnik in der Photovoltaik		
Nummer	2423380	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-HTEE-38	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Bernd Engel
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Inhalte: 1. Einführung in die Systemtechnik der Photovoltaik 2. Anlagenkonfigurationen 3. Wechselrichtertopologien 4. Funktionen der Wechselrichter 5. Weitere Komponenten der PV-Systemtechnik 6. Netzintegration von PV- Anlagen 7. Inselnetzanlagen 8. Netzgekoppelte PV-Anlagen mit Speicher 9. Zukünftige Entwicklungen			
Qualifikationsziel			
Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Anforderungen an die Systemkomponenten der netzgekoppelten und Inselnetz-Photovoltaikanlagen ohne und mit dezentralen Batteriespeichern zum Beispiel zur Eigenverbrauchsmaximierung. Durch Förderprogramme und den starken Preisverfall bekommt die Photovoltaik eine wachsende Bedeutung für die elektr. Energieversorgung in Deutschland (30 Gigawatt bis 2013 installiert, Anteil bis zu 30 % an der Mittagslast) zu. Besonders eingegangen wird auf die Wechselrichtertechnik mit einem Vergleich der Eigenschaften verschiedener Schaltungstopologien und deren Auswirkungen auf die PV-Anlagenauslegung. In der Übung werden PC-toolbasiert Anlagenauslegungen und deren Netzintegration berechnet. Abgerundet wird die Vorlesung mit einer eintägigen, kostenlosen Exkursion zum internationalen Markt- und Technologieführer für Solarwechselrichter nach Kassel. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Komponenten und PV-Anlagen und ihre Netzintegration zu analysieren, zu beurteilen und zu entwerfen bzw. zu dimensionieren.			
Literatur			
Photovoltaik, Heinrich Häberlein, VDE-Verlag, ISBN 978-3-8007-3205-0 Photovoltaik für Profis, Falk Antony et. al., Verlag Solarpraxis, ISBN 978-3-934595-38-5 Skript			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-HTEE-38				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Systemtechnik in der Photovoltaik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd Engel Frederik Tiedt Björn Oliver Winter		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Photovoltaik, Heinrich Häberlein, VDE-Verlag, ISBN 978-3-8007-3205-0 Photovoltaik für Profis, Falk Antony et. al., Verlag Solarpraxis, ISBN 978-3-934595-38-5 Skript				

Titel der Veranstaltung				
Systemtechnik in der Photovoltaik (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd Engel Frederik Tiedt Björn Oliver Winter		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Photovoltaik, Heinrich Häberlein, VDE-Verlag, ISBN 978-3-8007-3205-0 Photovoltaik für Profis, Falk Antony et. al., Verlag Solarpraxis, ISBN 978-3-934595-38-5 Skript				

Modulname	Elektrische Bahnen		
Nummer	2423430	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-HTEE-43	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Bernd Engel
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Das Modul gibt den Überblick über elektrische Bahnsysteme und deren stationären und mobilen elektrischen Komponenten. Die eng verwandten elektrischen Straßenbussysteme (Oberleitungsbus, Batteriebus mit induktiver Ladung werden ebenfalls betrachtet. 0 . Repetitorium: Grundlagen der Elektrotechnik und der elektrischen Energietechnik für Elektrische Bahnen 1. Einleitung: Einteilung der Schienenfahrzeuge und der elektrischen Straßenbussysteme 2. Stationäre Bahnstromsysteme national und international, DC und AC 3. Elektrische Antriebe · Historische Entwicklung der Antriebstopologien · Umrichtersysteme · Antriebssteuerung · Fahrmotoren und mechanische Antriebskonfigurationen · Verbrennungsfahrzeuge/Leistungsübertragungsarten 4. Hilfsbetriebe · Heizung, Klima und Lüftung · Batterien, Ortsnetzeinspeisungen · Hilfsbetriebeumrichtertopologien 5. Signal- und Sicherungssysteme · Überblick über die wichtigsten in Europa verwendeten Systeme · Fahrzeuggeräte 6. Leittechnik auf Schienenfahrzeugen · Aufgaben: Steuerung und Diagnose · Zug- und Fahrzeugbusse und deren Komponenten 7. Fahrgastinformation und Multimedia 8. Ausgeführte Fahrzeuge TRAXX, EuroSprinter, ICE 3, LIREX, ET 423, Regionalstadtbahn Regio CITADIS für Kassel, LINT 9. Zukünftige Entwicklungen Brennstoffzelle, Elektronischer Transformator, Getriebeloser Direktantrieb, Hybrid-Fahrzeuge, berührungslose Energieübertragung 10. Elektrische Straßenbussysteme (Oberleitungsbus, Batteriebus mit induktiver/ konduktiver Ladung) Dazu wird eine kostenlose eintägige Exkursion zur Alstom Transport Deutschland nach Salzgitter und zu einem weiteren Ziel angeboten.</p>			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, Systeme von Elektrische Bahnen bezüglich der Funktionsweise ihrer Komponenten zu verstehen und bezüglich ihrer Eigenschaften zu bewerten.			
Literatur			
Andreas Steimel: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung: Grundlagen und Praxis. Oldenbourg Industrieverlag Zarko Filipovic: Elektrische Bahnen: Grundlagen, Triebfahrzeuge, Stromversorgung. Springer Verlag Biesenack, Hartmut u.a.: Energieversorgung elektrischer Bahnen. Teubner Verlag			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-HTEE-43				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Bahnen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Cornelius Biedermann Bernd Engel		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Andreas Steimel: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung: Grundlagen und Praxis. Oldenbourg Industrie-Verlag Zarko Filipovic: Elektrische Bahnen: Grundlagen, Triebfahrzeuge, Stromversorgung. Springer Verlag Biesenack, Hartmut u.a.: Energieversorgung elektrischer Bahnen. Teubner Verlag				
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Bahnen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Cornelius Biedermann Bernd Engel		3	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Andreas Steimel: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung: Grundlagen und Praxis. Oldenbourg Industrie-Verlag Zarko Filipovic: Elektrische Bahnen: Grundlagen, Triebfahrzeuge, Stromversorgung. Springer Verlag Biesenack, Hartmut u.a.: Energieversorgung elektrischer Bahnen. Teubner Verlag				

Modulname	Energiewirtschaft und Marktintegration erneuerbarer Energien		
Nummer	2423460	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-HTEE-42	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Bernd Engel
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	1. Energiewirtschaft 2. Energiepolitik 3. Gesetze und Fördersysteme 4. Märkte (Strommarkt 2.0, Regelleistungsmarkt) 5. Direktvermarktung / Bilanzkreismanagement 6. Virtuelles Kraftwerk 7. Großspeicher		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über die Energiewirtschaft in Deutschland erlangt. Sie können aktuelle Entwicklungen hinsichtlich der Märkte bewerten und beurteilen. Neue Technologien und Forschungseinblicke werden integriert.		
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-HTEE-42				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Energiewirtschaft und Marktintegration erneuerbarer Energien				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd Engel Mattias Hadlak		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Energiewirtschaft und Marktintegration erneuerbarer Energien				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd Engel Mattias Hadlak		2	Übung	deutsch

Modulname	High Voltage Direct Current Transmission Technology		
Nummer	2423470	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-HTEE-42	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Michael Kurrat
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	-Introduction to HVDC Systems -Thyristors - Six Pulse Diode and Thyristor Converter -HVDC Rectifier Station Modelling, Control and Synchronization with AC System HVDC Inverter Station Modeling and Control -HVDC System V-I Diagrams and Operation Modes -HVDC Phasor Modeling and Interaction with AC System -HVDC Operation with Weak AC Systems -VSC-HVDC Applications, Topologies, Performance, and Cost Comparison with LCC -IGBT Switches and VSC Converter Losses -Single Phase and Three Phase Two-Level VSC Converters -Two Level PWM VSC Converter -VSC-HVDC Applications for AC Grid -HVDC Grids		
Qualifikationsziel	Upon completion of this course, the students shall understand: -The main differences between AC and DC transmission -The main components of HVDC systems -The operation principles of different power semiconductor devices After completing the course, the candidate should be able to: -Establish and modeling of AC and DC sources -Modeling of half wave and full wave rectifiers -Modeling of DC-DC buck converter -Modeling of DC-DC boost converter -Modeling of single phase thyristor converter -Modeling of three phase thyristor converter -Modeling of pulse width modulation (PWM) -Modeling of HVDC link The students will also be able to use PSCAD simulation software in order to simulate different converter models, plotting and analyzing the results. The following abilities should be enhanced through joining the course: -Work independently and in groups -Use PSCAD software -Design and operation of DC-DC converters -Principles of operation of thyristor single and three phase converters -Basic principles of controlling HVDC systems -Fault analysis in HVDC systems -Operation and control of MTDC systems -Operation of VSC converters		
Literatur	1. High-Voltage Direct-Current Transmission # Converters, Systems and DC Grids (Dragan Jovcic) 2. HVDC Technology: An Introduction (Michael Kurrat, TU Braunschweig) 3. Power Electronics: A first Course (Ned Mohan) 4. Power System Stability and Control (Prabha Kundur) 5. PSCAD Users Guide		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-HTEE-42				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
High Voltage Direct Current Transmission Technology				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Nasser Gamal Abdel.. Hemdan Marc Lotz		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. High-Voltage Direct-Current Transmission ? Converters, Systems and DC Grids (Dragan Jovcic) 2. HVDC Technology: An Introduction (Michael Kurrat, TU Braunschweig) 3. Power Electronics: A first Course (Ned Mohan) 4. Power System Stability and Control (Prabha Kundur) 5. PSCAD Users Guide				

Titel der Veranstaltung				
High Voltage Direct Current Transmission Technology				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Nasser Gamal Abdel.. Hemdan Marc Lotz		2	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. High-Voltage Direct-Current Transmission ? Converters, Systems and DC Grids (Dragan Jovcic) 2. HVDC Technology: An Introduction (Michael Kurrat, TU Braunschweig) 3. Power Electronics: A first Course (Ned Mohan) 4. Power System Stability and Control (Prabha Kundur) 5. PSCAD Users Guide				

Modulname	Aufbau und Berechnung von Gleichstromsystemen		
Nummer	2423510	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-39	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Michael Kurrat
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
-Berechnung und Auslegung von Gleichstromnetzen -Betrieb von Gleichstromnetzen -Fehlerdetektion und #ortung - Anlagentechnik -Komponenten zur Stromerzeugung, Verteilung und Speicherung -Industrienetze, Inselnetze, Bordnetze			
Qualifikationsziel			
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über den Aufbau und die Funktion von Gleichstromsystemen. Sie kennen die Gefahren und die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen und #bestimmungen in Gleichstromnetzen. Industrienetze, Rechenzentren und Bordnetze sind typische Anwendungen. Anhand von Versuchen und Simulationen lernen die Studierenden praxisnahe Kenntnisse.			
Literatur			
HVDC Technology: An Introduction (Michael Kurrat, TU Braunschweig) HVDC Grids (D. van Hertem) Microgrid: Dynamics and Control (H. Bevrani) Multi-terminal Direct-Current Grids (N.R. Chaudhuri) Urban DC Microgrid: Intelligent Control and Power Flow Optimization Fault detection and diagnosis in engineering systems Fault location on power networks (M.M. Saha) Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren (R. Lerch)			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-39				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Aufbau und Berechnung von Gleichstromsystemen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lars Claaßen Michael Kurrat Enno Peters		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
HVDC Technology: An Introduction (Michael Kurrat, TU Braunschweig) HVDC Grids (D. van Hertem) Microgrid: Dynamics and Control (H. Bevrani) Multi-terminal Direct-Current Grids (N.R. Chaudhuri) Urban DC Microgrid: Intelligent Control and Power Flow Optimization Fault detection and diagnosis in engineering systems Fault location on power networks (M.M. Saha) Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren (R. Lerch)				
Titel der Veranstaltung				
Aufbau und Berechnung von Gleichstromsystemen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lars Claaßen Michael Kurrat Enno Peters		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
HVDC Technology: An Introduction (Michael Kurrat, TU Braunschweig) HVDC Grids (D. van Hertem) Microgrid: Dynamics and Control (H. Bevrani) Multi-terminal Direct-Current Grids (N.R. Chaudhuri) Urban DC Microgrid: Intelligent Control and Power Flow Optimization (Fault detection and diagnosis in engineering systems Fault location on power networks (M.M. Saha) Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren (R. Lerch)				

Modulname	Aufbau und Funktion von Speichersystemen		
Nummer	2423530	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-39	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Michael Kurrat
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten ggf. Möglichkeit zur Erlangung von zusätzlichen Bonuspunkten (bis zu 10%) bei Anfertigung freiwilliger Hausaufgaben		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	- Ladeinfrastruktur - Doppelschichtkondensator - Wasserstofftechnologie - Speicherkenngrößen, Systemauslegung - Speichertechnologien - Batteriespeicher, Alterung und Diagnostik, Recycling		
Qualifikationsziel	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über den Aufbau und die Funktion von Speichersystemen. Sie sind über aktuelle und zukünftige Entwicklungen bei Speichersystemen informiert und können bestehende Herausforderungen formulieren. Anhand von Exkursionen und Übungen lernen die Studierenden praxisnahe Kenntnisse.		
Literatur	Zapf, M.: Stromspeicher und Power-to-Gas im deutschen Energiesystem. Springer Vieweg, 2017 Sterner, M.; Stadler, I.: Energiespeicher # Bedarf, Technologien, Integration. Springer Vieweg, 2014 Kurzweil, P.; Dietlmeier, O. K.: Elektrochemische Speicher - Superkondensatoren, Batterien, Elektrolyse-Wasserstoff, Rechtliche Grundlagen, Springer Vieweg, 2015 Korthauer, R. (Hrsg.): Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer Vieweg, 2013		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-39				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Aufbau und Funktion von Speichersystemen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Robin Drees Frank Lienesch		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Zapf, M.: Stromspeicher und Power-to-Gas im deutschen Energiesystem. Springer Vieweg, 2017 Sterner, M.; Stadler, I.: Energiespeicher ? Bedarf, Technologien, Integration. Springer Vieweg, 2014 Kurzweil, P.; Dietlmeier, O. K.: Elektrochemische Speicher - Superkondensatoren, Batterien, Elektrolyse-Wasserstoff, Rechtliche Grundlagen, Springer Vieweg, 2015 Korthauer, R. (Hrsg.): Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer Vieweg, 2013				
Titel der Veranstaltung				
Aufbau und Funktion von Speichersystemen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Robin Drees Frank Lienesch		2	Übung	deutsch

Modulname	Electric Power Systems Engineering		
Nummer	2423550	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Michael Kurrat
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten (E)examination element: oral examination, 30 minutes or written exam, 120 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Discussion of power system overvoltages Calculation of electric fields Statistical analysis of ionization and breakdown phenomena Calculation of the breakdown of gases (SF ₆), liquids (insulating oil), solids, and composite materials, as well as the breakdown characteristics of long air gaps Description of insulation systems currently used in high-voltage engineering, including air insulation and insulators in overhead power transmission lines, gas-insulated substation (GIS) and cables, oil-paper insulation in power transformers, paper-oil insulation in high-voltage cables, and polymer insulation in cables Examination of contemporary practices in insulation coordination in association with the International Electrotechnical Commission (IEC) definition and the latest standards.			
Qualifikationsziel			
The students have fundamental knowledge of Power Systems and special or in-depth expertise for High-Voltage Systems Engineering. They learn methods with the help of discipline experiments and simulations and interpret / evaluate texts and data from Power Systems. They are able to make scientifically sound judgments within the scope of High-Voltage and formulate research problems. The students are able to select an adequate level of abstraction for a given research problem and work on that level. They can assess the scientific value of High-Voltage research and can formulate development or application problems. For Power Systems Engineering they have a systematic approach characterized by the application and development of theories, models and coherent interpretations and they can use scientific theories / model concepts. They reflect critically on their own way of thinking, their decisions and actions and are able to think logically (recognize fallacies and deceptions) and critically interpret scientific data (origin, completeness, relevance, etc.) and formulate a well-founded opinion. They can communicate to others in writing and orally the results of the scientific work in the given examples and behave professionally (in the sense of reliability, commitment, correctness, precise work, perseverance, independence, etc.). The students work task-related and target-oriented in the learning group and deal with group-dynamic processes. They analyze social, economic or cultural consequences of new developments in High-Voltage Transmission.			
Literatur			
High Voltage Engineering Farouk A.M. Rizk, Giau N. Trinh CRC Press 2014 High Voltage Engineering: Fundamentals - Technology - Applications Küchler, Andreas VDI-Buch 2018			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Electric Power Systems Engineering				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Karen Flügel Melanie Hoffmann Tobias Kopp Michael Kurrat		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
High Voltage Engineering Farouk A.M. Rizk, Giao N. Trinh CRC Press 2014 High Voltage Engineering: Fundamentals - Technology - Applications Küchler, Andreas VDI-Buch 2018				
Titel der Veranstaltung				
Electric Power Systems Engineering				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Karen Flügel Melanie Hoffmann Tobias Kopp Michael Kurrat		2	Übung	englisch

Modulname	Elektrische Anlagen und Netze		
Nummer	2423560	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Bernd Engel
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	Leitungs- und Netzformen Ersatzschaltungen der Netze Elektrische Kennwerte der Betriebsmittel Berechnung von Leitungen und Netzen Netzregelung Kurzschluss- und Lastflussberechnung Stabilität Schutzmaßnahmen		
Qualifikationsziel	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, den Aufbau und Betrieb der elektrischen Energieversorgungsnetze von der Höchst- bis zur Niederspannung nachzuvollziehen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen eine selbständige Analyse von Netzen im Betriebs- sowie im Fehlerfall.		
Literatur	Elektrische Energieversorgung, K. Heuck, Vieweg Elektrische Kraftwerke und Netze, D. Oeding, Springer		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Anlagen und Netze				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd Engel Carsten Wegkamp		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Anlagen und Netze				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd Engel Carsten Wegkamp		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	High-Voltage Test- and Measurement Systems		
Nummer	2423570	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Michael Kurrat
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten (E)Examination element: oral examination, 30 minutes or written exam, 90 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	Design of High-Voltage Components Test Philosophy and Design of Test Concepts for High-Voltage Test Facilities High-Voltage Generation Hig-Voltage Measurement High-Current Generation High Current Measurement		
Qualifikationsziel	Fundamental Knowledge of High-Voltage and High-Current Tests Fundamental Analysis of High-Voltage and High-Current Test and Measurement Circuits Quality Assessment, Evaluation and Documentation of Test Performance for High-Voltage Components		
Literatur	High-Voltage Test and Measuring Techniques Wolfgang Hauschild, Eberhard Lemke Springer, 2014		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
High-Voltage Test- and Measurement Systems				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Maik Kahn Michael Kurrat		2	Übung	englisch
Titel der Veranstaltung				
High-Voltage Test- and Measurement Systems				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Maik Kahn Michael Kurrat		2	Vorlesung	englisch

Modulname	Numerische Berechnungsverfahren		
Nummer	2423590	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Michael Kurrat
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Min., nach Aufgabenstellung Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen im Selbststudium		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Eliminations- und Iterationsverfahren zur Lösung symmetrisch-definiten Gleichungssysteme Numerische Lösung von Differentialgleichungssystemen 1. Ordnung (Anfangswertaufgaben) Numerische Lösung partieller Differentialgleichungen 2. Ordnung, Differenzenverfahren Anwendung von Simulationsprogrammen wie LTSpice und Comsol Multiphysics			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, physikalisch-technische Probleme aus dem Anwendungsfeld der Elektrotechnik zu formulieren, die Differentialgleichungssysteme aufzustellen und numerisch zu lösen. Die erlernten Verfahren finden Anwendung in der Berechnung von el. Netzwerken und von el. und magn. Feldern.			
Literatur			
Numerik symmetrischer Matrizen, H.R.Schwarz, Teubner Verlag Matrizen, R. Zurmühl, Springer			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Numerische Berechnungsverfahren				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Muhamet Alija Michael Kurrat Oliver Landrath		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Numerische Berechnungsverfahren				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Muhamet Alija Michael Kurrat Oliver Landrath		2	Labor	deutsch

Modulname	Innovative Energiesysteme		
Nummer	2423600	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Bernd Engel
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
1. Netzentwicklung und Erzeugungsstruktur 2050 2. Konventionelle Kraftwerke 3. Erneuerbare Energien 4. Neuartige Erzeugungssysteme 5. P2X: Power-to-X (Heat, Gas,) 6. Mini-/Mico-Grid, Inselsysteme 7. Virtuelle Kraftwerke			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls Kenntnisse über die konventionelle und nachhaltige Erzeugung von elektrischer Energie erlangt, sowie neueste Entwicklungen kennengelernt. Darüber hinaus wird Wissen über die Verknüpfung der verschiedenen Erzeugungsanlagen vermittelt. Die Studierenden werden dadurch in die Lage versetzt, die unterschiedlichen Erzeugungsanlagen hinsichtlich ihres Primärenergieverbrauchs und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt zu bewerten und Vor- und Nachteile zu benennen.			
Literatur			
Quaschnig, Volker: Regenerative Energiesysteme: Technologie # Berechnung # Simulation. München 2015. Hanser Verlag. Kaltschmitt, Martin: Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin 2013. Springer Vieweg. Heuck, Klaus; Dettmann, Klaus-Dieter; Schulz, Detlef: Elektrische Energieversorgung: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis. Wiesbaden 2013. Springer Vieweg. Schwab, Adolf J.: Elektroenergiesysteme: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie. Berlin 2015. Springer Vieweg.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Innovative Energiesysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lukas Ebbert Jonas Wussow		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Die Energiefrage Bedarf und Potentiale, Nutzung, Risiken und Kosten, K. Heinloth, Vieweg				

Titel der Veranstaltung				
Innovative Energiesysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lukas Ebbert Bernd Engel		2	Übung	deutsch

Modulname	Hochspannungstechnik 2 / Prüf- und Messtechnik		
Nummer	2423370	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-HTEE-37	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Michael Kurrat
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Bauformen von Hochspannungskomponenten # Funktionsweise von Strom- und Spannungswandlern # Philosophie von Hochspannungsprüfungen # Einrichtung von Hochspannungsprüffeldern # Funktionsweise von Hochspannungsprüfkomponenten # Grundlagen verschiedener Hochspannungsprüfungen # Grundlagen Statistik für Hochspannungsprüfungen			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Hochspannungs- und Hochstromprüfungen grundlegend durchzuführen und zu bewerten. Im Vordergrund steht dabei die Qualifizierung von Hochspannungsgeräten.			
Literatur			
Hochspannungstechnik: theoretische und praktische Grundlagen für die Anwendung, M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl, Springer Verlag			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Kommentar				
ET-HTEE-37				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Hochspannungstechnik II (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Kurrat Johann Meisner Timo Meyer		3	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Hochspannungstechnik II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Kurrat Johann Meisner Timo Meyer		1	Übung	deutsch

Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule	
ECTS	10

Modulname	LED-Technologie und optische Sensorik		
Nummer	2413550	Modulversion	
Kurzbezeichnung	E	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Andreas Waag
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Die Veranstaltung baut auf "Lichttechnik I" auf. Während in Lichttechnik I allgemeine Fragen der Beleuchtung und der Lichttechnik im Vordergrund stehen, wird hier LED- und insbesondere Galliumnitrid-Technologie besprochen: Physikalische Grundlagen von LEDs. Band Gap Engineering in LEDs. Halbleitermaterialien für die Optoelektronik Zusammenhang zwischen Materialeigenschaften und LED-Eigenschaften Herstellungsverfahren Effizienz-Überlegungen Front-End und Back-End Prozessierung Anwendungsbeispiele in der Allgemeinbeleuchtung, Automobiltechnik, Sensorik Infrarot-LEDs, Visible Light, UV-LEDs			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über den aktuellen Stand der LED-Technologie sowie die Entwicklungsmöglichkeiten, die Solid State Lighting in Zukunft bietet. Darüberhinaus wird ein Grundverständnis der physikalischen Prozesse innerhalb von LEDs hergestellt.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
E				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
LED-Technologie und optische Sensorik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Waag		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
LED-Technologie und optische Sensorik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Waag		1	Übung	deutsch

Modulname	Nano- und Bioelektronische Systeme		
Nummer	2413560	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-56	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Tobias Voß
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten (je nach Teilnehmerzahl)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Einführung in die Nanotechnologie - Wachstums-, Nanostrukturierungs- und Charakterisierungstechniken (Lithographie, Mikroskopie, Rastersondentechniken, Spektroskopietechniken, Stempel- und Prägetechniken, Nanotubes, Nanodrähte, Nanopartikel, hybride Nanostrukturen) - Bio-organische Oberflächenfunktionalisierung (Langmuir-Blodgett, selbst-assemblierte Monolagen auf Metallen und Halbleitern) - Halbleiter-Nano- und Biosensoren basierend auf unterschiedlichen anorganischen und hybriden Nanomaterialien - Hybride Nanostrukturen für die Optoelektronik			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls Nano- und Bioelektronische Systeme I verfügen die Studierenden über - ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Präparation und Charakterisierung von anorganischen und hybriden nanoelektronischen Systemen (Nanopartikel, Nanoröhrchen, Nanodrähte, Quantenfilmstrukturen) - die Möglichkeit zur Kombination der erworbenen Grundlagenkenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung moderner, Halbleiter-basierter Nano- und Biosensoren sowie nanoskaliger hybrider optoelektronischer Bauelemente			
Literatur			
"Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices", R. Waser (Ed.), Wiley-VCH, 2nd Ed. (2005): ISBN-13: 978-3527405428 "Springer Handbook of Nanotechnology", B. Bhushan (Ed.), Springer, 2nd. Ed. (2006): ISBN-13: 978-3540298557			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-56				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Nano- und Bioelektronische Systeme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Voß		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
"Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices", R. Waser (Ed.), Wiley-VCH (2003) "Springer Handbook of Nanotechnology", B. Bhushan (Ed.), Springer (2004)				
Titel der Veranstaltung				
Nano- und Bioelektronische Systeme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Voß		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
"Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices", R. Waser (Ed.), Wiley-VCH (2003) "Springer Handbook of Nanotechnology", B. Bhushan (Ed.), Springer (2004)				

Modulname	Optoelektronik		
Nummer	2415290	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-29	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im Raum und mit Führung - Brechung, Reflexion, Totalreflexion an dielektrischen Grenzflächen - Wellenleitung in Film- und Streifenwellenleitern, Verlustmechanismen - Moden und ihre Berechnung - Feldverteilungen für Stufen- und Gradientenprofil Analogien zur Quantenmechanik; - Periodische Strukturen zur verteilten Rückkopplung: DFB, DBR - Elektrooptische Effekte, Richtkoppler			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Funktionsweise und die Dimensionierungsverfahren für Komponenten der Integrierten Optik, insbesondere Wellenleiter. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse in der Analyse optoelektronischer Systeme hinsichtlich der verwendeten Bauelemente und Wellenleiter anzuwenden und die diesbezüglichen System- und Bauelement-Charakteristiken zu beurteilen und zu optimieren.			
Literatur			
K. J. Ebeling, Integrierte Optoelektronik, Springer, ISBN 3540546553			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHF-29				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Optoelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wolfgang Kowalsky		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Optoelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Hans-Hermann Johannes Lea Könemund Wolfgang Kowalsky		1	Übung	deutsch

Modulname	Nonlinear Photonics		
Nummer	2415470	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Schneider
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) (E)Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(D) - Überblick über lineare optische Effekte - Nichtlineare Effekte 2. Ordnung - Nichtlineare Effekte 3. Ordnung - Nichtlineare Streueffekte - Optische Telekommunikation - Nichtlineare Fasereffekte - Unterdrückung nichtlinearer Effekte - Anwendungen nichtlinearer Effekte (E) - Basics of linear optics - 2nd order nonlinear optical effects - 3rd order nonlinear optical effects - Nonlinear scattering - Optical telecommunications - Nonlinear effects in optical fibers - Suppression of nonlinear effects - Applications of nonlinear effects			
Qualifikationsziel			
(D) Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen der nichtlinearen Photonik und können diese für die Beurteilung und den Entwurf optischer Systeme und optischer Datenübertragungsstrecken anwenden. (E)After a successful participation, the students know the main basics of nonlinear photonics and will be able to use them for the evaluation of optical systems and optical data transmission systems.			
Literatur			
T. Schneider #Nonlinear Optics in Telecommunications# Springer Verlag			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Nonlinear Photonics				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Schneider		2	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Nonlinear Photonics				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Arijit Misra Thomas Schneider		2	Übung	englisch

Modulname	Analoge Integrierte Schaltungen		
Nummer	2420150	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-BST-15	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Vadim Issakov
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Alle modernen Mobilfunkapplikationen (z. B. GSM, WLAN, GPS, Bluetooth, Dect. Etc.) benutzen analoge Empfangs- und Senderschaltungen, die aus wenigen elementaren Schaltungsblöcken zusammengesetzt sind. Diese werden aus Kostengründen zunehmend in der kostengünstigen CMOS-Technologie integriert, wodurch sich deutliche Unterschiede zum klassischen, auf diskreten Bauelementen beruhenden Design von Hochfrequenzschaltungen ergeben. Die Vorlesung gibt eine Einführung in den Entwurf von anlaogen, integrierten CMOS-Mobilfunkempfängerschaltungen. Die Vorlesung gliedert sich in die folgenden Kapitel: - Hochfrequenzverstärkerschaltungen - Simulation des elektronischen Rauschens - Rauscharme Eingangsverstärker in CMOS - Mischerschaltungen - Phasenregelschleifen (Phase-Locked-Loops; PLLs) - Spannungsgesteuerte Oszillatoren</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über analoge Empfangs- und Senderschaltungen in CMOS-Technologie erworben und besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis des Entwurfs und der Funktion moderner analoger integrierter Schaltungen für Mobilfunkanwendungen (z. B. Hochfrequenzverstärkerschaltungen und Simulation des elektronischen Rauschens).</p>			
Literatur			
# Thomas H. Lee " The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits" Cambridge University Press			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-BST-15				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Voraussetzung für dieses Modul: Schaltungstechnik (ST)				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Analoge integrierte Schaltungen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Analoge integrierte Schaltungen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		2	Vorlesung	deutsch

Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule	
ECTS	20

Modulname	Grundlagen der Nanooptik		
Nummer	1520430	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Stefanie Kroker
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	1. Grundkonzepte (Photonische Kristalle, Plasmonik) 2. Herstellung und Charakterisierung (Metrologie) von Nanostrukturen 3. Photonische Nanomaterialien / Metamaterialien / Metaoberflächen 4. Optische Nanoemitter und Nanoantennen 5. Aktive photonische Elemente		
Qualifikationsziel	(D)Die Teilnehmenden können grundlegende Phänomene der Lichtpropagation (Reflexion, Streuung, Absorption, Transmission) an Grenzflächen und in homogenen Medien qualitativ und quantitativ beschreiben. Die Teilnehmenden können wichtige Grundelemente der Nanooptik, wie z.B. Wellenleiter, optische Gitter, Photonische Kristalle oder Metamaterialien, benennen, qualitativ ihre Eigenschaften diskutieren und Anwendungsgebiete nennen. Die Teilnehmenden sind in der Lage, in komplexen optischen Systemen die Grundelemente zu identifizieren und Ihre jeweilige Funktion zu beschreiben. Die Teilnehmenden können wichtige Prozesse der Mikro- und Nanostrukturierung benennen und ihre Funktionsweise erläutern. Die Teilnehmenden können die Wellengleichung in einfachen dielektrischen, metallischen und hybriden nanooptischen Systemen analytisch und semianalytisch lösen und die Lösungen interpretieren. Die Teilnehmenden können optische Resonanzphänomene in nanooptischen Systemen klassifizieren und ihre wesentlichen Eigenschaften benennen. (E)The participants can describe basic phenomena of light propagation (reflection, scattering, absorption, transmission) at interfaces and in homogeneous media qualitatively and quantitatively. Participants can name important basic elements of nanooptics, such as waveguides, optical gratings, photonic crystals or metamaterials, discuss their properties qualitatively and name fields of application. Participants are able to identify the basic elements in complex optical systems and describe their respective functions. The participants can name important processes of micro- and nanostructuring and explain how they work. The participants can solve the wave equation in simple dielectric, metallic and hybrid nanooptical systems analytically and semi-analytically and interpret the solutions. Participants can classify optical resonance phenomena in nanooptical systems and name their essential properties.		
Literatur	Novotny, Hecht: Principles of nano-optics, Cambridge University Press 2016 Prasad: Nanophotonics, John Wiley & Sons 2004 Jahns, Helfert: Introduction to Micro- and Nanooptics, Wiley VCH 2012		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
PHY				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Nanooptik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Nanooptik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		1	Übung	deutsch

Modulname	Oberflächenphysik und experimentelle Methoden		
Nummer	1520450	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Uta Schlickum
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
-Oberflächenphänomene im Bereich Supraleitung, Magnetismus -Untersuchung von Nanostrukturen -Rastertunnelmikroskopie -Rasterkraftmikroskopie -Photoemission -Röntgenabsorption & Dichroismus -Aktuelle Forschungsthemen			
Qualifikationsziel			
Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können die Studierenden die Methoden der Oberflächenphysik # insbesondere Rasterkraftmethoden # beschreiben. Sie können das Wachstum von Nanostrukturen erläutern. Die erworbenen Kenntnisse können in Bezug zu aktuellen Forschungsergebnissen gesetzt werden.			
Literatur			
Ggf. Literatur: 1. Physics at Surfaces, A. Zangwill, Cambridge University Press, 1988 2. Oberflächenphysik des Festkörpers, M. Henzler und W. Göpel, Teubner Studienbücher, 1994 3. Oberflächenphysik, Grundlagen und Methoden, T. Fauster, L. Hammer, K. Heinz, und M.A. Schneider, Oldenbourg Verlag München, 2013 4. Scanning Probe Microscopy and Spectroscopy, R. Wiesendanger, Cambridge University Press, 1994 5. Applied Scanning Probe Methods, B. Bhushan, H. Fuchs, und S. Hosaka, Springer Berlin Heidelberg, 2004			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
PHY				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Nanoelektronik		
Nummer	2411200	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-20	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Quantenmechanik Wellenfunktion, Potentiale, Wechselwirkung # Magnetismus # Supraleitung # Herstellungsverfahren # Josephson-Kontakte # SET-Bauelemente # Datenspeicher # THz-Transistoren # Quantum-Computing			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls "Nanoelektronik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Grundlagen der Quantenmechanik und ihre Anwendung auf metallische, magnetische und supraleitende Bauelemente mit Nanometerdimensionen.			
Literatur			
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - R. Waser, #Nanoelectronics and Information Technology#, Wiley-VCH, 2003, ISBN 978-3527403639 - M. Köhler, #Nanotechnologie#, Wiley-VCH, 2007, ISBN 978-3527318711 - Jasprit Singh, #Modern Physics for Engineers#, Wiley, 1999, ISBN 978-0471330448 - N. Ashcroft, N. Mermin, #Solid State Physics#, Cengage Learning Services, 1976, ISBN 978-0030839931 - S. Flüge, #Rechenmethoden der Quantentheorie#, Springer Verlag 1993, ISBN 978-3540567769 - W. Nolting, #Quantenmechanik#, Band 5 aus #Grundkurs: Theoretische Physik#, Springer-Verlag, 2007, ISBN 978-3540688686			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-20				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Nanoelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Meinhard Schilling		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - R. Waser, #Nanoelectronics and Information Technology#, Wiley-VCH - M. Köhler, #Nanotechnologie#, Wiley-VCH - Jasprit Singh, #Modern Physics for Engineers#, Wiley, - N. Ashcroft, N. Mermin, #Solid State Physics# - S. Flügge, #Rechenmethoden der Quantentheorie# - W. Nolting, #Quantenmechanik#, Band 5 aus #Grundkurs: Theoretische Physik#				
Titel der Veranstaltung				
Nanoelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig Meinhard Schilling		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - R. Waser, #Nanoelectronics and Information Technology#, Wiley-VCH - M. Köhler, #Nanotechnologie#, Wiley-VCH - Jasprit Singh, #Modern Physics for Engineers#, Wiley, - N. Ashcroft, N. Mermin, #Solid State Physics# - S. Flügge, #Rechenmethoden der Quantentheorie# - W. Nolting, #Quantenmechanik#, Band 5 aus #Grundkurs: Theoretische Physik#				

Modulname	Integrierte Schaltungen		
Nummer	2413280	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-28	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Vadim Issakov
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 20 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Das Modul bietet einen Überblick über die Arbeitsweise, das Design und die Technologie integrierter elektronischer Schaltungen der Mikroelektronik. # Einführung # Digitale Grundsaltungen # MOS und CMOS # Silizium-Wafer Herstellung # MOSFET Prozesstechnologie # Nanolithographie # Ätztechniken und Oxidation # Entwurfsautomatisierung, Design Regeln und Montagetechniken # Back End Technologien # Moderne Entwicklungen: Speichertechnologien			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, integrierten Schaltungen, deren Aufbau und Arbeitsweise zu verstehen und einfache integrierte Schaltungen selbst zu entwerfen. Weiterer Schwerpunkt sind die Methoden der Nanotechnologie.			
Literatur			
Vorlesungsfolien und Kurzschrift J.M.Rabaey, A.Chandrakasan, B. Nikolic, Digital Integrated Circuits Prentice Hall Electronics and VLSI Series, 2002 ISBN: 8120322576 A. Schlachetzki, Integrierte Schaltungen, Teubner, 1978, (als Kopie im IHT) ISBN: 3-519-03070-5 D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich, Technologie Hochintegrierte Schaltungen, Springer, 1996 ISBN: 3540593578 W. Prost, Technologie der III/V # Halbleiter, Springer, 1997 ISBN: 3540628045			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-28				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Integrierte Schaltungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien und Kurzschrift K.-H. Cordes, A. Waag, N. Heuck : Integrierte Schaltungen; Pearson Studium, 2010 J.M.Rabaey, A.Chandrakasan, B. Nikolic, Digital Integrated Circuits Prentice Hall Electronics and VLSI Series, 2003, 1996 A. Schlachetzki, Integrierte Schaltungen, Teubner, 1978, (als Kopie im IHT) D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich, Technologie Hochintegrierte Schaltungen, Springer,1996 W. Prost, Technologie der III/V # Halbleiter, Springer, 1997				
Titel der Veranstaltung				
Integrierte Schaltungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
K.-H. Cordes, A. Waag, N. Heuck : Integrierte Schaltungen; Pearson Studium, 2010				

Modulname	Solarzellen		
Nummer	2413310	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-31	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Hergo-Heinrich Wehmann
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur+		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Das Modul bietet einen Überblick über die photovoltaische Stromerzeugung von den physikalischen Grundlagen über die Herstellung von Solarzellen bis zu ihrem Einsatz in Modulen und Anlagen. # <ul style="list-style-type: none"> • Politik regenerativer Energien • physikalischen Grundlagen photovoltaischer Stromerzeugung (Sonne, Strahlungsabsorption in Halbleitern, pn-Übergang, Berechnung der Strom-Spannungs-Kennlinie) • Herstellung und Aufbau mono- und multikristalliner Solarzellen • Dünnschichtzellen, organische und farbstoff-sensibilisierte Solarzellen # • Vergleich der vorgestellten Konzepte # • Dimensionierung photovoltaischer Anlagen # Einsatzgebiete 			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Solarzellen zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen sowie geographischen Gegebenheiten einfache photovoltaische Anlagen zu dimensionieren.			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien und Kurzschrift • H.-G. Wagemann, A. Schmidt: Grundl. d. optoelektron. Halbleiterbauelemente; Teubner Stuttgart 1998 ISBN: 3-519-03240-6 • H.-G. Wagemann, H. Eschrich: Grundl. d. photovoltaischen Energieumwandlung; Teubner Stuttgart 1994 ISBN: 3-519-03218-X 			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-31				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Solarzellen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien H.-G. Wagemann, H. Eschrich: Grundlagen der photovoltaischen Energiewandlung; Teubner Studienbücher, Stuttgart 1994				
Titel der Veranstaltung				
Solarzellen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		1	Übung	deutsch

Modulname	Halbleitermesstechnik		
Nummer	2413330	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-33	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Erwin Peiner
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Kristallstrukturanalyse, Röntgenbeugung - Kristallbaufehler - Epitaxie-Schichten, Nanostrukturen, Fehlanpassung - Mikroskopie (Licht, Elektronen, Rastersonden), Abbildungsmodi, analytische Elektronenmikroskopie - Bandstruktur, Bandlücke, Anregungsspektroskopie, ortsaufgelöste Lumineszenz, effektive Masse - elektrische Transporteigenschaften, piezoresistiver Effekt - Ladungsträgerkonzentration und -beweglichkeit, Hall-Verfahren, CV-Methode - optische Absorption, Fourier-Transformationsspektroskopie - Verunreinigungen und Defekte, chemische Analyse, tiefe Störstellen - Minoritätsladungsträger-Lebensdauer, Diffusionslänge - Metall-Halbleiterübergang, Schottky-Kontakt, Ohmscher Kontakt, Schichtwiderstand - Oxidschichten, Ellipsometrie - Bauelementkenndaten			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls Halbleitermesstechnik verfügen die Studierenden über - grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Charakterisierung von Halbleiterwerkstoffen - die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Verfahren für die Qualitätskontrolle bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen - eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung bei der Analyse und Bewertung von Messergebnissen an Volumenkristallen, Schichten sowie mikro- und nanostrukturierten Bauelementen			
Literatur			
K. Kopitzki: Einführung in die Festkörperphysik (Teubner, Stuttgart, 1989) ISBN: 3-519-13083-1 H. Alexander: Physikalische Grundlagen der Elektronenmikroskopie (Teubner, Stuttgart, 1997) ISBN: 3-519-03221-X W. Prost: Technologie der III/V-Halbleiter: III/V-Heterostrukturen und elektronische Höchstfrequenz-Bauelemente (Springer, Berlin, 1997) ISBN:3-540-62804-5 W. Schäfer, G. Terlecki: Halbleiterprüfung (Hüthig, Heidelberg, 1986) ISBN: 3-778-51007-X D. K. Schroder: Semiconductor Material and Device Characterization (Wiley, New York, 1990) ISBN: 0-471-51104-8 R. Wiesendanger (Hrsg): Scanning Probe Microscopy - Analytical Methods (Springer, Berlin, 1998) ISBN: 3-540-63815-6 Skript und Übungsunterlagen werden verteilt.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-33				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Halbleitermesstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Erwin Peiner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
K. Kopitzki: Einführung in die Festkörperphysik (Teubner, Stuttgart, 1989) H. Alexander: Physikalische Grundlagen der Elektronenmikroskopie (Teubner, Stuttgart, 1997) W. Prost: Technologie der III/V-Halbleiter: III/V-Heterostrukturen und elektronische Höchstfrequenz-Bauelemente (Springer, Berlin, 1997) W. Schäfer, G. Terlecki: Halbleiterprüfung (Hüthig, Heidelberg, 1986) D. K. Schroder: Semiconductor Material and Device Characterization (Wiley, New York, 1990) R. Wiesendanger (Hrsg): Scanning Probe Microscopy - Analytical Methods (Springer, Berlin, 1998)				
Titel der Veranstaltung				
Halbleitermesstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Erwin Peiner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Übungsunterlagen und Vorlesungsskript werden verteilt.				

Modulname	Dünnschichttechnik		
Nummer	2413350	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-35	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Andrey Bakin
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Definitionen, Schichtsysteme, Legierungen und Verbindungen. Wachstumsmodell: Adsorption, Lebensdauer adsorbierter Species, Haftkoeffizient (#sticking coefficient#), Oberflächendiffusion, Chemosorption, Nukleation, Koaleszenz, reale Oberflächen, Oberflächenpassivierung, Oberflächenenergie, Wachstums-modi. Epitaxie und Abscheidung: Schichtmorphologie, Texturierung, Vakuumanforderungen, Konvektion, Diffusion, Molekularfluss, Kollisionsquerschnitt, freie Weglänge. Aufdampfen: Thermodynamik, Aufdampfen von Legierungen und Verbindungen. Molekularstrahlepitaxie, Knudsen-Zelle. Kathodenzerstäubung (Sputtern), Ionisationsmechanismen, HF-Sputtern, Magnetronsputtern, reaktives Sputtern, Ionenstrahl-Sputtern. Chemischen Gasphasen-Abscheidung (CVD): Reaktionen, Thermodynamik und Kinetik der CVD, unterschiedliche Typen von CVD: LPCVD, PECVD, MOCVD, ALD. Galvanik. Langmuir-Blodget-Schichten. Monitoring und Kontrolle der Schichtabscheidung. Heterostrukturen, Übergittern, Nanostrukturen. Anwendungen von Dünnschichttechniken in Nano-, Opto-, Magnetoelektronik, Spintronik und Ausblick.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls Dünnschichttechnik verfügen die Studierenden über - ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von Dünnschichten (Halbleiter, Nichtleiter, Metallschichten) - die Möglichkeit Prinzipien modernster Dünnschichttechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweise zu verstehen - die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von nano-, opto-, magneto- und mikro-elektronischen Strukturen - eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung bei Entwicklung und Optimierung von Dünnschichttechniken für neue Materialien und Nanoheterostrukturen - die Möglichkeit zur Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Dünnschichttechnikverfahren - die Möglichkeit, Trends in Dünnschichttechnik-Entwicklungen sowie nanoelektronischen, optoelektronischen und magnetoelektronischen Heterostrukturenherstellung zu analysieren und zu extrapolieren			
Literatur			
-Folien -Thin Film Materials Technology, K. Wasa, M. Kitabatake, H. Adachi, Springer 2004, ISBN 0 8155 1483-2 - Materials Science of Thin Films, M. Ohring, Academic Press 2002, ISBN 0-12-524975-6			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-35				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Dünnschichttechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andrey Bakin		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Dünnschichttechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andrey Bakin		1	Übung	deutsch

Modulname	Aufbau und Verbindungstechnik in der Elektronik		
Nummer	2413390	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-39	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Erwin Peiner
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Offene Verdrahtung, Bread Board, Printed Circuit Board - Dickschichttechnik, Substrate, Siebdruck und Pasten, Dünnschichttechnik, Photolithographie - Surface Mount Technology, Bauelemente, Gehäuseformen, moderne Entwicklungen (TAB, BGA, Flip-Chip, CSP, MCM) - Leistungsmodule, besondere Anforderungen - Kühlung, Grundlagen und Problemstellung, Luftkühlung, Flüssigkeitskühlung - Thermomechanische Spannungen und Zuverlässigkeit, Grundlagen, Beispiele - Löten - Kleben - Drahtbonden - Direct Copper Bonding - Niedertemperatur-Verbindungstechnik			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik verfügen die Studierenden über - ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Aufbau und Verbindungstechnik von elektronischen Bauelementen - die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Verfahren für die Aufbau und Verbindungstechnik bei der Herstellung von Halbleitermodulen - eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrungen bei Einsatz, Analyse und Bewertung von Verfahren der Aufbau und Verbindungstechnik			
Literatur			
W. Scheel (Hrsg.): Baugruppenttechnologie der Elektronik - Montage (Verlag Technik, Berlin; Eugen G. Lenze Verlag, Saulgau, 1997) ISBN: 3-341-01100-5 H.-J. Hanke (Hrsg.): Baugruppenttechnologie der Elektronik # Leiterplatten (Verlag Technik, Berlin, Saulgau, 1994) ISBN: 3-341-01097-1 H.-J. Hanke (Hrsg.): Baugruppenttechnologie der Elektronik # Hybridträger (Verlag Technik, Berlin, Saulgau, 1994) ISBN: 3-341-01099-8 M. Wutz: Wärmeabfuhr in der Elektronik (Vieweg, Wiesbaden, 1991) ISBN: 3-528-06392-0			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-39				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Erwin Peiner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Unterlagen werden verteilt.				
Titel der Veranstaltung				
Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Erwin Peiner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
W. Scheel (Hrsg.): Baugruppenttechnologie der Elektronik - Montage (Verlag Technik, Berlin; Eugen G. Lenze Verlag, Saulgau, 1997) H.-J. Hanke (Hrsg.): Baugruppenttechnologie der Elektronik # Leiterplatten (Verlag Technik, Berlin, Saulgau, 1994) H.-J. Hanke (Hrsg.): Baugruppenttechnologie der Elektronik # Hybridträger (Verlag Technik, Berlin, Saulgau, 1994) M. Wutz: Wärmeabfuhr in der Elektronik (Vieweg, Wiesbaden, 1991)				

Modulname	Spezielle Probleme der Halbleiter-Nanotechnik		
Nummer	2413400	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-40	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Andreas Waag
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Referat (APO § 9 Abs. 7) zu einem Spezialthema der Halbleiter-Nanotechnik		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Halbleiter-Nanotechnik, Selbstorganisation, optoelektronische Bauelemente, moderne Analysemethoden, Silizium-Technologie, breitlückige Halbleiter-Bauelemente			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls spezielle Probleme der Halbleiter-Nanotechnik verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu fortgeschrittene Themen der Nanotechnik und über verbesserte Präsentationstechniken.			
Literatur			
Jeweils aktuelle Spezialliteratur wird in Form von wissenschaftlichen Artikeln in der Vorlesung verteilt.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-40				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Spezielle Probleme der Halbleiter-Nanotechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Waag		2	OSeminar	deutsch
Literaturhinweise				
individuell				

Modulname	Halbleitertechnologie		
Nummer	2413420	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-42	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Andrey Bakin
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- physikalische und chemische Grundlagen - Herstellung von Si- und GaAs-Einkristallen - epitaktische Kristallzuchtverfahren und Kristalldefekte - organische Halbleiter - Dotierverfahren - Metall-Halbleiter-Kontakte - Halbleitertechnik - Grundlagen zur Photolithographie, Abscheideverfahren für Dielektrika und Ätzverfahren			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls mit den grundlegenden Herstellungstechnologien von Halbleitern und daraus gefertigten Bauelementen und integrierten Schaltungen vertraut. Mit diesen erlernten Grundlagen sind sie in der Lage die Prinzipien modernster Herstellungsverfahren der Halbleitertechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen. Darüber hinaus können sie Trends in den Entwicklungen analysieren und extrapolieren.			
Literatur			
Ausführliches Skript auf Englisch # Vorlesungsfolien # Waldemar von Münch: Einführung in die Halbleitertechnologie; Teubner(Stuttgart, 1998) ISBN: 3-519-06167-8 # Ingolf Ruge, Hermann Mader: Halbleiter-Technologie Springer (Berlin, 1991) ISBN: 3-540-53873-9 # Werner Prost: Technologie der III/V-Halbleiter, Springer (Berlin, 1997) ISBN. 3-540-62804-5 # Ulrich Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner (Stuttgart, 2004) ISBN: 3-519-30149-0 # Hergo-Heinrich Wehmann: Fehlangepasste Epitaxie von III/V-Halbleitern, Shaker (Aachen, 2000) ISBN: 3-8265-8058-3			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-42				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Halbleitertechnologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andrey Bakin		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Waldemar von Münch: Einführung in die Halbleitertechnologie; Teubner(1998) Ingolf Ruge, Hermann Mader: Halbleiter-Technologie Springer (1991) Werner Prost: Technologie der III/V-Halbleiter, Springer (1997) Ulrich Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner (2004) Ausführliches Skript in Englisch Vorlesungsfolien				
Titel der Veranstaltung				
Halbleitertechnologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andrey Bakin		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Übungsmaterial wird verteilt.				

Modulname	Nano- und polykristalline Materialien		
Nummer	2413440	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-44	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Andrey Bakin
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	<p>Definitionen, Nanomaterialien, polykristalline Materialien, amorphe Materialien, Schichtsysteme, Legierungen und Verbindungen, Wachstumsmodell. Epitaxie und Abscheidung: Schichtmorphologie, Texturierung, Vakuumanforderungen, Aufdampfen, Molekularstrahlepitaxie. Kathodenzerstäubung (Sputtern). Chemische Gasphasen-Abscheidung (CVD). Galvanik. Heterostrukturen, Übergitter, Nanostrukturen. Verwendung von polykristallinem Silizium bei weiterer Miniaturisierung integrierter Schaltungen. Stromfluss in dünnen kristallinen Schichten durch Majoritätsträger. Modelle für polykristalline Strukturen sowohl bei Berücksichtigung als auch Vernachlässigung der Korngrenzenausdehnung: Bändermodell, I(U) Kennlinien, spezifischer Widerstand und Ladungsträgerbeweglichkeit. Vergleich von Theorie und Messung. Dioden und Solarzellen. Anwendungen von Nanomaterialien, polykristalline Materialien, amorphe Materialien in Nano-, Opto-, Magnetoelektronik, Spintronik und Ausblick.</p>		
Qualifikationsziel	<p>Nach Abschluss des Moduls Nano- und polykristalline Materialien verfügen die Studierenden über - ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von nano- und polykristallinen Materialien - das Wissen, die Prinzipien modernster Nanotechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen - die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von nano-, poly-, magneto- und mikro-elektronischen Systemen - eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung zur Entwicklung und Optimierung von Herstellungsverfahren für neue Materialien und Nanostrukturen - die Möglichkeit zur Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher nano- und polykristalliner Materialien - die Möglichkeit, Trends in nano- und polykristallinen Materialien und Nanoelektronischen-, Optoelektronischen-, Mikroelektronischen- und Magnetoelektronischen-Systemen zu analysieren und zu extrapolieren</p>		
Literatur	<p>- Folien - Polycrystalline Silicon for Integrated Circuits and Displays, T.Kamins, Kluwer Academic Press 1998 ISBN: 0-7923-8224-2</p>		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-44				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Nano- und polykristalline Materialien				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andrey Bakin		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Folien Polycrystalline Silicon for Integrated Circuits and Displays, T.Kamins, Kluwer Academic Press 1998				
Titel der Veranstaltung				
Nano- und polykristalline Materialien				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andrey Bakin		1	Übung	deutsch

Modulname	Ober- und Grenzflächen		
Nummer	2413450	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-45	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Andreas Waag
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	# Strukturelle Eigenschaften # Elektronische Eigenschaften # Hetero-Grenzflächen # Oberflächen # Oberflächensensitive Methoden # Raster-Methoden		
Qualifikationsziel	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die an Ober- und Grenzflächen auftretenden Effekte einzuschätzen und Voraussagen über deren Verhalten zu treffen.		
Literatur	Skript, Folien Henzler, Göpel: Oberflächenphysik des Festkörpers, Teubner (2007) ISBN: 3519130475 Umbach: Oberflächenphysik		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-45				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Ober- und Grenzflächen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Waag		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Skript, Folien Henzler, Göpel: Oberflächenphysik des Festkörpers Umbach: Oberflächenphysik				
Titel der Veranstaltung				
Ober- und Grenzflächen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Waag		1	Übung	deutsch

Modulname	Nanotechnik in der Mikroelektronik		
Nummer	2413460	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-46	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Andrey Bakin
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Definitionen - Nanostrukturierung - 3D Chip - Neue Generation der Integration - Neue Verdrahtungs- und Kühlkonzepte - Nanotechnik in Verbindungstechnik und Packaging - Druckbare Elektronik (#Printable electronics#) - Neue Speicherkonzepte - Neue Bauelemente mit verbesserten Eigenschaften			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Anwendungen von Nanotechnologie in der Mikroelektronik einzuschätzen und Voraussagen über deren Entwicklung zu treffen.			
Literatur			
# Folien # Nanostructured Materials and Nanotechnology, ed. Hari Singh Nalwa, Academic Press 2002, ISBN 0 12-513920-9 # Nanotechnology for Microelectronics and Optoelectronics, J. Martinez-Duart , R. Martin-Palmer, F. Agullo-Rueda, Elsevier 2006, ISBN-13: 978-0-08-044553-3			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-46				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Nanotechnik in der Mikroelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andrey Bakin		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
# Folien # Nanostructured Materials and Nanotechnology, ed. Hari Singh Nalwa, Academic Press 2002, ISBN 0 12-513920-9 # Nanotechnology for Microelectronics and Optoelectronics, J. Martinez-Duart , R. Martin-Palmer, F. Agullo-Rueda, Elsevier 2006, ISBN-13: 978-0-08-044553-3				
Titel der Veranstaltung				
Nanotechnik in der Mikroelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andrey Bakin		2	Übung	deutsch

Modulname	LED-Technologie und optische Sensorik		
Nummer	2413550	Modulversion	
Kurzbezeichnung	E	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Andreas Waag
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Die Veranstaltung baut auf "Lichttechnik I" auf. Während in Lichttechnik I allgemeine Fragen der Beleuchtung und der Lichttechnik im Vordergrund stehen, wird hier LED- und insbesondere Galliumnitrid-Technologie besprochen: Physikalische Grundlagen von LEDs. Band Gap Engineering in LEDs. Halbleitermaterialien für die Optoelektronik Zusammenhang zwischen Materialeigenschaften und LED-Eigenschaften Herstellungsverfahren Effizienz-Überlegungen Front-End und Back-End Prozessierung Anwendungsbeispiele in der Allgemeinbeleuchtung, Automobiltechnik, Sensorik Infrarot-LEDs, Visible Light, UV-LEDs			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über den aktuellen Stand der LED-Technologie sowie die Entwicklungsmöglichkeiten, die Solid State Lighting in Zukunft bietet. Darüberhinaus wird ein Grundverständnis der physikalischen Prozesse innerhalb von LEDs hergestellt.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
E				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
LED-Technologie und optische Sensorik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Waag		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
LED-Technologie und optische Sensorik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Waag		1	Übung	deutsch

Modulname	Nano- und Bioelektronische Systeme		
Nummer	2413560	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-56	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Tobias Voß
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten (je nach Teilnehmerzahl)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Einführung in die Nanotechnologie - Wachstums-, Nanostrukturierungs- und Charakterisierungstechniken (Lithographie, Mikroskopie, Rastersondentechniken, Spektroskopietechniken, Stempel- und Prägetechniken, Nanotubes, Nanodrähte, Nanopartikel, hybride Nanostrukturen) - Bio-organische Oberflächenfunktionalisierung (Langmuir-Blodgett, selbst-assemblierte Monolagen auf Metallen und Halbleitern) - Halbleiter-Nano- und Biosensoren basierend auf unterschiedlichen anorganischen und hybriden Nanomaterialien - Hybride Nanostrukturen für die Optoelektronik			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls Nano- und Bioelektronische Systeme I verfügen die Studierenden über - ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Präparation und Charakterisierung von anorganischen und hybriden nanoelektronischen Systemen (Nanopartikel, Nanoröhrchen, Nanodrähte, Quantenfilmstrukturen) - die Möglichkeit zur Kombination der erworbenen Grundlagenkenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung moderner, Halbleiter-basierter Nano- und Biosensoren sowie nanoskaliger hybrider optoelektronischer Bauelemente			
Literatur			
"Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices", R. Waser (Ed.), Wiley-VCH, 2nd Ed. (2005): ISBN-13: 978-3527405428 "Springer Handbook of Nanotechnology", B. Bhushan (Ed.), Springer, 2nd. Ed. (2006): ISBN-13: 978-3540298557			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-56				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Nano- und Bioelektronische Systeme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Voß		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
"Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices", R. Waser (Ed.), Wiley-VCH (2003) "Springer Handbook of Nanotechnology", B. Bhushan (Ed.), Springer (2004)				
Titel der Veranstaltung				
Nano- und Bioelektronische Systeme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Voß		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
"Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices", R. Waser (Ed.), Wiley-VCH (2003) "Springer Handbook of Nanotechnology", B. Bhushan (Ed.), Springer (2004)				

Modulname	Advanced Quantum Technologies for Engineers		
Nummer	2413570	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Andreas Waag
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfungen 30 Minuten (E)Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Concepts of quantum physics have been developed at the beginning of 20. century, and developed into a comprehensive foundation of physics. Quantum technologies are already used in applications today, like e.g. semiconductor devices, laser devices or satellite navigation. The quantum principles of the first generation of applications are based on the concepts of coherence. Potential technologies of the second generation of quantum technologies will extend towards the manipulation of single quantum objects and will use many particle systems and entanglement. In a joint statement on the importance and commercialization of quantum technologies, the German Academies of Sciences urgently suggest to merge quantum technologies and engineering education. This is the goal of the lecture #Advanced quantum technologies for engineers#. It lays out the basis for an understanding of quantum effects, dealing with the following topics: quantum physics as scientific theory, principles of quantum theory, quantum technologies of 1. and 2. generation. Further information can be found in #Persepctives of quantum technologies# [gemeinsame Stellungnahme von Leopoldina, acatech und Union der deutschen Akademien der Wissenschaften, ISBN 978-3-80473343-5, online available]</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Knowledge in the basic concepts of quantum physics, basic knowledge in quantum optics, quantum electronics, optoelectronics and laser physics, quantum statistics, spinelectronics as a basis for future applications of quantum technologies.</p>			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Advanced Quantum Technologies for Engineers				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Waag		2	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Advanced Quantum Technologies for Engineers				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Waag		1	Übung	englisch

Modulname	Lasermesstechnik und -materialbearbeitung		
Nummer	2413580	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Tobias Voß
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten (je nach Teilnehmerzahl) Studienleistung: Referat		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Grundlagen der Lasertechnik Erzeugung ultrakurzer Laserpulse Charakterisierung von Laserstrahlen und Laserpulsen Spektroskopie mit sub-Nanosekunden-Zeitauflösung Grundlagen der nichtlinearen Optik Licht-Materie-Wechselwirkung Laserbasierte Materialbearbeitung in der Halbleitertechnik Moderne Spektroskopiemethoden in der Halbleitertechnik			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden kennen die Funktionsweise moderner Lasersysteme, die im Bereich der Halbleitertechnik verwendet werden, und können ihre Funktionsweise basierend auf theoretischen Modellen erläutern. Sie können die Wechselwirkung von Laserlicht mit Materie theoretisch beschreiben. Sie analysieren optische Emissionsspektren (Lumineszenz, Plasma, Raman-Streuung, zeitaufgelöste Signale) und können anhand dieser Spektren Rückschlüsse auf Material und Wechselwirkungsprozesse ziehen. Sie kennen die grundlegenden Verfahren der Lasermaterialbearbeitung, insbesondere auch mit modernen Ultrakurzpulslasern. Sie können nichtlinear-optische Prozesse theoretisch beschreiben und kennen ihre Bedeutung für die laserbasierten Methoden in der Halbleitertechnik. Sie nehmen optische Spektren aus laserbasierten Prozessen unter Anleitung auf und fertigen selbstständig eine wissenschaftliche Auswertung und Interpretation an, die sie in einer kurzen Präsentation vorstellen.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Lasermesstechnik und-materialbearbeitung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Voß		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Lasermesstechnik und-materialbearbeitung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Voß		1	Übung	deutsch

Modulname	Molekulare Elektronik		
Nummer	2413600	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-60	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Tobias Voß
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten Studienleistung: Präsentation		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Einführung in die molekulare Elektronik - Grundlegende Komponenten (Molekülorbitale, konjugierte Systeme) - Charakterisierungsmethoden - Transportmechanismen - Leitfähige Polymere - optoelektronische Anwendungen molekularer Systeme			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind mit den Grundlagen der organischen Chemie vertraut. Sie können den Aufbau von Molekülorbitalen erläutern und die unterschiedlichen Hybridisierungen von Kohlenstoff im Rahmen der LCAO beschreiben. Sie analysieren den Elektronentransfer zwischen unterschiedlichen Molekülen im Rahmen der Marcus-Theorie und können die wesentlichen Aspekte der elektronischen Tunnelprozesse beschreiben. Sie sind in der Lage, sich selbstständig den Inhalt aktueller Forschungspublikationen zu erarbeiten und diese in kurzen Präsentationen vorzustellen. Sie können den Aufbau leitfähiger Polymere, ihre Dotierung und den elektronischen Transport beschreiben. Sie analysieren die optoelektronischen Eigenschaften von Polymeren und organischen Farbstoffen und können die relevanten elektronischen Anregungen und Prozesse klassifizieren und erläutern.			
Literatur			
Introduction to Nanoscience, S.M. Lindsay, Oxford Polymer Electronics, M. Geoghegan, G. Hadziioannou, Oxford			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-60				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Molekulare Elektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Voß		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
"Molecular Nanoelectronics", M. A. Reed, T. Lee (Eds.), American Scientific Publishers (2003) "Introducing Molecular Electronics", Cuniberti et al. (Eds.), Springer (2005)				
Titel der Veranstaltung				
Molekulare Elektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Voß		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
# Vorlesungsfolien # Übungsunterlagen				

Modulname	Optische Nachrichtentechnik		
Nummer	2415220	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-22	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Schneider
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	- Halbleitermaterialien - Emission und Absorption - Heterostrukturen, Quantenfilme - Laserdioden - Optische Verstärker - Optoelektronische Modulatoren - Photodetektoren - Systeme der optischen Nachrichtentechnik		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Funktionsweise und kennen die Leistungsmerkmale unterschiedlicher Komponenten optischer Übertragungsstrecken. Sie können faseroptische Übertragungsstrecken entwerfen und dimensionieren.		
Literatur	S. L. Chuang, Physics of Photonic Devices, Wiley & Sons, ISBN 9780470293195		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHF-22				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Optische Nachrichtentechnik mit Praktikum				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Schneider		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Skript zur Vorlesung - S. L. Chuang, Physics of Optoelectronic Devices, John Wiley & Sons				
Titel der Veranstaltung				
Optische Nachrichtentechnik mit Praktikum				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Schneider Sabrina Seidel		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Praktikum für Optische Nachrichtentechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Schneider Gajendra Singh Yadav		1	Labor	englisch
Literaturhinweise				
Skript zum Praktikum				

Modulname	Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik		
Nummer	2415250	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-25	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	- Kristalliner Festkörper - Reziprokes Gitter, - Röntgenbeugung, - Phononen, - Dielektrische Eigenschaften von Isolatoren (Lokales Feld, Polarisationsmechanismen, Kramer-Kronig-Relationen), - Ferro-, Antiferro- und Ferrielektrika, - Dielektrische Eigenschaften von Halbleitern, - Thermische Eigenschaften von Isolatoren (Spezifische Wärme, thermische Ausdehnung, Wärmeleitfähigkeit) - Magnetische Eigenschaften # Diamagnetismus und Paramagnetismus, - Ferro-, Antiferro- und Ferrimagnetismus		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls "Dielektrische Materialien..." besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis festkörperphysikalischer Phänomene in Dielektrika, Halbleitern und Metallen und eine erweiterte Kompetenz zum Entwurf von elektronischen und optoelektronischen Bauelementen.		
Literatur	- Skript zur Vorlesung - N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, Solid State Physics, Thompson Press, ISBN 8131500527 - C. Kittel, Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg, ISBN 3486577239		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHF-25				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wolfgang Kowalsky		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Skript zur Vorlesung - N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, Solid State Physics, Harcourt School - C. Kittel, Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg				
Titel der Veranstaltung				
Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lea Könemund Wolfgang Kowalsky		1	Übung	deutsch

Modulname	Display-Technik		
Nummer	2415270	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-27	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten, alternativ zur Prüfung: Hausarbeit mit Abschlussvortrag		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Ergonomical Aspects - Electronic Display Market - Production Equipment - CRT-, LCD-, Plasma-, FE-, LED-, OLED-Displays - LCD-, DLP-, and Laser-Projection			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls Display-Technik verstehen die Studierenden die Funktionsweise und kennen die Leistungsmerkmale moderner Flachdisplays. Sie besitzen Grundkenntnisse der zugehörigen Fertigungstechnologien zur Display-Herstellung.			
Literatur			
Lee, Liu, Wu, Introduction to Flat Panel Displays, Wiley & Sons, ISBN 0470516933			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHF-27				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Flachdisplays				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wolfgang Kowalsky		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
CD zur Vorlesung				

Titel der Veranstaltung				
Flachdisplays				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lea Könemund Wolfgang Kowalsky		1	Übung	englisch

Modulname	Laser und Anwendungen		
Nummer	2415280	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-28	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Grundlagen - Lasertypen, Aufbau und Funktionsweise - Charakterisierung und Eigenschaften von Laserstrahlung - Laserdynamik, gepulster Betrieb - Laseranwendungen in Messtechnik, Materialbehandlung und Diagnostik			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wichtigsten Lasertypen, ihre Funktionsweise und ihre Eigenschaften und können geeignete Laser für Anwendungen in der Messtechnik und Materialbearbeitung auswählen.			
Literatur			
Menzel, Photonics: Linear and Nonlinear Interactions of Laser Light and Matter, Springer, ISBN 3540231609			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHF-28				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
--

Anwesenheitspflicht

Modulname	Optoelektronik		
Nummer	2415290	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-29	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im Raum und mit Führung - Brechung, Reflexion, Totalreflexion an dielektrischen Grenzflächen - Wellenleitung in Film- und Streifenwellenleitern, Verlustmechanismen - Moden und ihre Berechnung - Feldverteilungen für Stufen- und Gradientenprofil Analogien zur Quantenmechanik; - Periodische Strukturen zur verteilten Rückkopplung: DFB, DBR - Elektrooptische Effekte, Richtkoppler			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Funktionsweise und die Dimensionierungsverfahren für Komponenten der Integrierten Optik, insbesondere Wellenleiter. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse in der Analyse optoelektronischer Systeme hinsichtlich der verwendeten Bauelemente und Wellenleiter anzuwenden und die diesbezüglichen System- und Bauelement-Charakteristiken zu beurteilen und zu optimieren.			
Literatur			
K. J. Ebeling, Integrierte Optoelektronik, Springer, ISBN 3540546553			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHF-29				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Optoelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wolfgang Kowalsky		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Optoelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Hans-Hermann Johannes Lea Könemund Wolfgang Kowalsky		1	Übung	deutsch

Modulname	Quantenstruktur-Bauelemente		
Nummer	2415310	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-31	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	- Schrödinger-Wellengleichung - Potentialtöpfe - Halbleiter-Materialsysteme für Quantenstruktur-Bauelemente - Quantenfilmstrukturen, das zweidimensionale Elektronengas - Elektronische Quantenfilm-Bauelemente - Emission und Absorption (Einstein-Beziehungen, Fermis Goldene Regel, Elektron-Photon-Wechselwirkung) - Exzitonen - Photonische Quantenfilm-Bauelemente - Quantendraht und Quantenbox, das ein- und nulldimensionale Elektronengas - Halbleiterbauelemente auf der Basis ein- und nulldimensionaler Ladungsträgersysteme - Tunneleffekt, Tunneldioden, Resonante Tunneldiode		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis quantenmechanischer Phänomene in Halbleiter-Bauelementen. Sie besitzen die Befähigung, Halbleiter-Quantenstrukturen zu entwerfen und zu dimensionieren.		
Literatur	Schiff, Quantum Mechanics, McGraw Hill, ISBN 0070552878		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHF-31				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Quantenstruktur-Bauelemente				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Reinhard Caspary Wolfgang Kowalsky		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Skript zur Vorlesung - L. I. Schiff, Quantum Mechanics, McGraw Hill				
Titel der Veranstaltung				
Quantenstruktur-Bauelemente				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Reinhard Caspary Hans-Hermann Johannes Lea Könemund Wolfgang Kowalsky		1	Übung	deutsch

Modulname	Organische Optoelektronik		
Nummer	2415430	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-20	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	- Anwendungen von organischen Materialien in der Elektronik und Optik - Aufbau und chem. Struktur - Ladungsinjektion, Ladungstransport in org. Halbleitern - elektroopt. Prozesse - Prozesstechnik für org. Materialien - Anwendungen: Organische Leuchtdioden, Laser, Solarzellen, Transistoren, Sensoren		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die physikalischen Grundlagen für Ladungstransport und optische Vorgänge in organischen Halbleitern, den Aufbau von optoelektronischen Bauelementen aus diesen Substanzen und die zugehörige Prozesstechnik. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse in der Analyse optoelektronischer organischer Bauelemente und ihrer besonderen Eigenschaften anzuwenden und die diesbezüglichen System- und Bauelement-Charakteristiken zu beurteilen und zu optimieren.		
Literatur	Schwoerer, Wolf, Organische Molekulare Festkörper, Wiley-VCH, ISBN 3527405399		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-20				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Organische Optoelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Hans-Hermann Johannes		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Organische Optoelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Hans-Hermann Johannes		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Organische Optoelektronik mit Praxis		
Nummer	2415440	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-20	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand	240		
Präsenzstudium	84	Selbststudium	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Anwendungen von organischen Materialien in der Elektronik und Optik - Aufbau und chem. Struktur - Ladungsinjektion, Ladungstransport in org. Halbleitern - elektroopt. Prozesse - Prozesstechnik für org. Materialien - Anwendungen: Organische Leuchtdioden, Laser, Solarzellen, Transistoren, Sensoren			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die physikalischen Grundlagen für Ladungstransport und optische Vorgänge in organischen Halbleitern, den Aufbau von optoelektronischen Bauelementen aus diesen Substanzen und die zugehörige Prozesstechnik. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse in der Analyse optoelektronischer organischer Bauelemente und ihrer besonderen Eigenschaften anzuwenden und die diesbezüglichen System- und Bauelement-Charakteristiken zu beurteilen und zu optimieren.			
Literatur			
Schwoerer, Wolf, Organische Molekulare Festkörper, Wiley-VCH, ISBN 3527405399			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-20				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Organische Optoelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Hans-Hermann Johannes		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Organische Optoelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Hans-Hermann Johannes		3	Labor	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Organische Optoelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Hans-Hermann Johannes		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Nonlinear Photonics		
Nummer	2415470	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Schneider
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) (E)Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(D) - Überblick über lineare optische Effekte - Nichtlineare Effekte 2. Ordnung - Nichtlineare Effekte 3. Ordnung - Nichtlineare Streueffekte - Optische Telekommunikation - Nichtlineare Fasereffekte - Unterdrückung nichtlinearer Effekte - Anwendungen nichtlinearer Effekte (E) - Basics of linear optics - 2nd order nonlinear optical effects - 3rd order nonlinear optical effects - Nonlinear scattering - Optical telecommunications - Nonlinear effects in optical fibers - Suppression of nonlinear effects - Applications of nonlinear effects			
Qualifikationsziel			
(D) Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen der nichtlinearen Photonik und können diese für die Beurteilung und den Entwurf optischer Systeme und optischer Datenübertragungsstrecken anwenden. (E)After a successful participation, the students know the main basics of nonlinear photonics and will be able to use them for the evaluation of optical systems and optical data transmission systems.			
Literatur			
T. Schneider #Nonlinear Optics in Telecommunications# Springer Verlag			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Nonlinear Photonics				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Schneider		2	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Nonlinear Photonics				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Arijit Misra Thomas Schneider		2	Übung	englisch

Modulname	Lineare Photonik mit Praktikum		
Nummer	2415500	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-50	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Schneider
Arbeitsaufwand	240		
Präsenzstudium	84	Selbststudium	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min Studienleistung: Laborpraktikum		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Strahlenoptik, Wellenoptik, Fourieroptik, Elektromagnetische Optik, Quantenoptik mit Praktikumsexperimenten zu: Linsen, Abbildung, Brechung, Beugung, Interferometer, Bestimmung optischer Konstanten, Polarisation, Fourieroptik, Holographie, Laser, Wellenleiteroptik			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen der modernen Photonik und können dieses Wissen für die Beurteilung, den Entwurf und die Simulation photonischer Systeme anwenden. Durch die angebotenen Praktikums-experimente erlangen die Studenten zusätzliche praktische Erfahrung.			
Literatur			
B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics, (Wiley Series in Pure and Applied Optics)			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHF-50				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Lineare Optik / Photonik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Schneider		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Lineare Optik / Photonik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Evans Baidoo Thomas Schneider		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Lineare Optik / Photonik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Schneider		2	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise				
B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics, (Wiley Series in Pure and Applied Optics)				

Modulname	Lineare Photonik		
Nummer	2415510	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-51	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Schneider
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Strahlenoptik - Wellenoptik - Der Gauß-Strahl - Fourier-Optik - Elektromagnetische Optik - Polarisation und Kristalloptik - Wellenleiter- und Faseroptik - Photonen und Atome - Optische Sender, Empfänger, Verstärker und andere Komponenten			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen der modernen Photonik und sind damit in der Lage, photonische und optische Systeme und Technologien zu beurteilen.			
Literatur			
B. E. A. Saleh, M. C. Teich #Fundamentals of Photonics# John Wiley & Sons			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHF-51				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Lineare Optik / Photonik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Schneider		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Lineare Optik / Photonik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Evans Baidoo Thomas Schneider		2	Übung	deutsch

Modulname	Numerische Analyse von Strahlungsphänomenen		
Nummer	2419070	Modulversion	
Kurzbezeichnung	Numerische	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Achim Enders
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	<p>- Quantitative Beschreibung von Strahlungsphänomenen mittels spezieller numerischer Berechnungsverfahren - Theoretische Konzepte etablierter Methoden (FE, FD, MoM) und neuere Ansätze (u.a. Wavelets) - Kriterien der Bandbreite und Komplexität der Randbedingungen - Eignung und Anwendungsgrenzen der Verfahren - Praktische Anwendungsbeispiele aus der EMV (Absorption in technischen Materialien und biologischem Gewebe, Schirmung) und der Antennenentwicklung</p>		
Qualifikationsziel	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, zu Problemstellungen im Bereich der elektromagnetischen Strahlung geeignete numerische Lösungsverfahren anzugeben. Die den Verfahren zugrundeliegenden Ansätze sind verstanden, ebenso die hieraus resultierenden Grenzen in der Anwendbarkeit und mögliche Fehlerquellen.</p>		
Literatur	<p># Arnulf Kost, Numerische Methoden in der Berechnung elektromagnetischer Felder, Springer-Verlag, Berlin, 1994, ISBN 3-540-55005-4 # Matthew N.O. Sadiku, Numerical Techniques in Electromagnetics, CRC Press, Boca Raton, 2001, ISBN 0-8493-1395-3</p>		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
Numerische				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Numerische Analyse von Strahlungsphänomenen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Numerische Analyse von Strahlungsphänomenen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		1	Übung	deutsch

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit		
Nummer	2419120	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IEMV-12	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Achim Enders
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten(E)Examination: Written exam 60 min. or oral exam 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	<p>(D) # Begriffe und Definitionen der EMV # Störquellen und Störgrößen, Störfestigkeit von Störsenken # Kopplungsmechanismen: galvanische, kapazitive, induktive Kopplung, Wellen- und Strahlungsbeeinflussung # Herstellung der EMV durch Maßnahmen an der Störquelle, an den Kopplungsstrecken und an der Störsenke; Schirmung, Überspannungs- und Überstromschutz # Gesetzliche Grundlagen, Produkthaftung, Normung # EMV-Prüftechnik # Elektromagnetische Verträglichkeit biologischer Systeme (E) # Terms and definitions of EMC # Sources of interference and disturbance variables, immunity of susceptible devices # Coupling mechanisms: galvanic, capacitive, inductive coupling, wave and radiation interference # Establishing of EMC by measures at the sources of interference, at the coupling paths and at the susceptible devices; shielding, overvoltage and overcurrent protection # Legal basis, product liability, standardization # EMC test engineering # Electromagnetic compatibility of biological systems</p>		
Qualifikationsziel	<p>(D)Die Studierenden sind in der Lage gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei existierenden elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten mit Hilfe von Störaussendungspegeln und Empfindlichkeiten zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen zu wählen. Die Studierenden sind in der Lage bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte frühzeitig vorauszusagen, sowie sich für kostengünstige Lösungen zu entscheiden. Die Studierenden sind in der Lage die Zuständigkeiten für die EMV-Produktsicherheit anhand der Normenlage zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die EMV-Produktsicherheit anhand von Ausfallmechanismen zu bewerten. (E)The students are able to analyze mutual interference and interaction scenarios for electrotechnical and electronic systems and components by emitted interference levels and susceptibilities. The students are able to choose appropriate protection and compatibility measures. The students are able to predict EMC-aspects for the design of facilities and systems at an early stage, as well as to decide on cost-efficient solutions. The students are able to describe the responsibilities for the EMC product safety by the state of standards. The students are able assess the EMC product safety by failure mechanisms.</p>		
Literatur	<p>- ständig aktualisiertes Folien-Handout - Joachim Franz, EMV - Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Teubner, 2002, ISBN 3-519-00397-X - Clayton R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley, 2006, ISBN 0-471-75500-1 - Kenneth L. Kaiser, Electromagnetic Compatibility Handbook, CRC Press, 2005, ISBN 0-8493-2087-9</p>		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET-IEMV-12				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Die Wahl dieses Moduls schließt die Wahl des Moduls "Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar" aus und umgekehrt.				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		1	Übung	deutsch

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar		
Nummer	2419130	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Achim Enders
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	70	Selbststudium	110
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 60 Min. Klausur oder mündliche Prüfung, Vortrag eines Seminarthemas		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Begriffe und Definitionen der EMV - Störquellen und Störgrößen, Störfestigkeit von Störsenken - Kopplungsmechanismen: galvanische, kapazitive, induktive Kopplung, Wellen- und Strahlungsbeeinflussung - Herstellung der EMV durch Maßnahmen an der Störquelle, an den Kopplungsstrecken und an der Störsenke; Schirmung, Überspannungs- und Überstromschutz - Gesetzliche Grundlagen, Produkthaftung, Normung - EMV-Prüftechnik - Elektromagnetische Verträglichkeit biologischer Systeme - Aktuelle Themen der EMV vorgestellt in Seminarvorträgen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind in der Lage gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei existierenden elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten mit Hilfe von Störaussendungspegeln und Empfindlichkeiten zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen zu wählen. Die Studierenden sind in der Lage bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte frühzeitig vorauszusagen, sowie sich für kostengünstige Lösungen zu entscheiden. Die Studierenden sind in der Lage die Zuständigkeiten für die EMV-Produktsicherheit anhand der Normenlage zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die EMV-Produktsicherheit anhand von Ausfallmechanismen zu bewerten. Die Studierenden können aktuelle Themen der EMV selbständig recherchieren, strukturieren und einem Auditorium vorstellen.			
Literatur			
- ständig aktualisiertes Folien-Handout - Joachim Franz, EMV - Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Teubner, 2002, ISBN 3-519-00397-X - Clayton R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley, 2006, ISBN 0-471-75500-1 - Kenneth L. Kaiser, Electromagnetic Compatibility Handbook, CRC Press, 2005, ISBN 0-8493-2087-9			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Die Wahl dieses Moduls schließt die Wahl des Moduls "Elektromagnetische Verträglichkeit" (ohne Studienseminar EMV) aus und umgekehrt. Das Studienseminar kann auch im Sommersemester nach der EMV-Vorlesung absolviert werden, dann ist dieses Modul zweisemestrig.				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Studienseminar EMV				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Seminar	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		1	Übung	deutsch

Modulname	Analoge Integrierte Schaltungen mit Simulationspraktikum		
Nummer	2420140	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-BST-14	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Vadim Issakov
Arbeitsaufwand	240		
Präsenzstudium	84	Selbststudium	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p># Alle modernen Mobilfunkapplikationen (z. B. GSM, WLAN, GPS, Bluetooth, DECT etc.) benutzen analoge Empfangs- und Senderschaltungen, die aus wenigen elementaren Schaltungsblöcken zusammengesetzt sind. Diese werden aus Kostengründen zunehmend in der kostengünstigen CMOS-Technologie integriert, wodurch sich deutliche Unterschiede zum klassischen, auf diskreten Bauelementen beruhenden Design von Hochfrequenzschaltungen ergeben. Die Vorlesung gibt eine Einführung in den Entwurf von anlagen, integrierten CMOS-Mobilfunkempfängerschaltungen. Die Vorlesung gliedert sich in die folgenden Kapitel: # Hochfrequenzverstärkerschaltungen # Simulation des elektronischen Rauschens # Rauscharme Eingangsverstärker in CMOS # Mischerschaltungen # Phasenregelschleifen (Phase-Locked-Loops; PLLs) # Spannungsgesteuerte Oszillatoren</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über analoge Empfangs- und Senderschaltungen in CMOS-Technologie erworben und besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis des Entwurfs und der Funktion moderner analoger integrierter Schaltungen für Mobilfunkanwendungen (z. B. Hochfrequenzverstärkerschaltungen, Simulation des elektronischen Rauschens). Sie besitzen grundlegende Kenntnisse in der Anwendung des Entwurfswerkzeugs Spectre-RF, das in der Industrie für das Design analoger integrierter Schaltungen weit verbreitet ist. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.</p>			
Literatur			
# Thomas H. Lee " The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits" Cambridge University Press			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-BST-14				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Voraussetzung für dieses Modul: Schaltungstechnik (ST)				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Analoge integrierte Schaltungen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Analoge integrierte Schaltungen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		1	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Analoge integrierte Schaltungen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Analoge Integrierte Schaltungen		
Nummer	2420150	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-BST-15	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Vadim Issakov
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Alle modernen Mobilfunkapplikationen (z. B. GSM, WLAN, GPS, Bluetooth, Dect. Etc.) benutzen analoge Empfangs- und Senderschaltungen, die aus wenigen elementaren Schaltungsblöcken zusammengesetzt sind. Diese werden aus Kostengründen zunehmend in der kostengünstigen CMOS-Technologie integriert, wodurch sich deutliche Unterschiede zum klassischen, auf diskreten Bauelementen beruhenden Design von Hochfrequenzschaltungen ergeben. Die Vorlesung gibt eine Einführung in den Entwurf von anlaogen, integrierten CMOS-Mobilfunkempfängerschaltungen. Die Vorlesung gliedert sich in die folgenden Kapitel: - Hochfrequenzverstärkerschaltungen - Simulation des elektronischen Rauschens - Rauscharme Eingangsverstärker in CMOS - Mischerschaltungen - Phasenregelschleifen (Phase-Locked-Loops; PLLs) - Spannungsgesteuerte Oszillatoren</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über analoge Empfangs- und Senderschaltungen in CMOS-Technologie erworben und besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis des Entwurfs und der Funktion moderner analoger integrierter Schaltungen für Mobilfunkanwendungen (z. B. Hochfrequenzverstärkerschaltungen und Simulation des elektronischen Rauschens).</p>			
Literatur			
# Thomas H. Lee " The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits" Cambridge University Press			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-BST-15				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Voraussetzung für dieses Modul: Schaltungstechnik (ST)				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Analoge integrierte Schaltungen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Analoge integrierte Schaltungen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Moderne Speichertechnologien		
Nummer	2420170	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-BST-17	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Behandeln werden die wesentlichen zur Zeit am Markt befindlichen Technologien zur Datenspeicherung, thematisch orientiert an sämtlichen Speicherarten, die in einem modernen PC zu finden sind. Dabei wird auf die Funktionsweise von magnetischen Speichern (Magnetbänder und Festplatten), optischen Speichern (CD, DVD und Bluray), sowie die verschiedenen Ausführungsformen von Halbleiterspeichern (ROM, SRAM, DRAM, EPROM, EEPROM, Flash) eingegangen. Neben den jeweils benötigten Grundlagen zum Verständnis des anschließend vermittelten typischen Aufbaus der jeweiligen Speichermedien, werden die benötigten Systemkomponenten der Speichermedien behandelt. Dabei wird insbesondere der bisherige Skalierungspfad zur Erhöhung der Speicherdichte der jeweiligen Medien sowie die mögliche zukünftige Skalierung erörtert. Am Ende steht ein Ausblick auf alternative Speichertechnologien der Zukunft.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die Grundlagen sowie die spezifischen Ausführungsformen heutiger Speichertechnologien zur Informationsspeicherung kennen gelernt. Neben dem grundlegenden Aufbau der Speichersysteme sowie der zugehörigen Materialsysteme, wird auf die detaillierte Funktionsweise der verschiedenen Speicherarten eingegangen, sowie die Arbeitsweise der zum Betrieb benötigten elektronischen Schaltungen vermittelt. Die Studierenden sind in der Lage, diese Kenntnisse in der Analyse und in der Auslegung von Rechner- und Speichersystemen anzuwenden.			
Literatur			
[1] Andrei Khurshudov, "The Essential Guide to Computer Storage", Prentice Hall, 2001, ISBN-10: 0130927392, ISBN-13: 978-0130927392. [2] Kurt Hoffmann, "Systemintegration: Vom Transistor zur großintegrierten Schaltung", Oldenbourg, 2006, ISBN-10: 3486578944, ISBN-13: 978-3486578942. [3] Ashok K. Sharma, "Advanced Semiconductor Memories: Architectures, Designs, and Applications", John Wiley and Sons, 2003, ISBN-10: 9780471208136, ISBN-13: 978-0471208136. [4] Paulo Cappelletti, Carla Golla, Piero Olivo und Enrico Zanoni, "Flash Memories", Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN-10: 0792384873, ISBN-13: 978-0792384878.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET-BST-17				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Integrierte Schaltungen für Biomedizinische Anwendungen		
Nummer	2420190	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-BST-19	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Vadim Issakov
Arbeitsaufwand	0		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (EN) Examination: Oral exam 30 min or written exam 90 min		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	(D) - Einführung zu Biomedizinischen Anwendungen - Biosensorische Prinzipien (physikalisch, elektrisch and elektrochemisch) - Grundlegende Schaltungen: Transimpedanz- und Instrumentenverstärker, Oszillatoren, ADC/DAC - Grundlegende Schaltungen für Power Management (DCDC, LDO, Rectifier) - Energiegewinnung und Speicherung (z.B. Biofuel cell sensing, energy harvesting) - Schaltungen für drahtlose Leistungsübertragung für implantierbare Sensoren - Schaltungen für ultra-stromsparsame Datenübertragung - Schaltungen für elektrochemische Sensoren (Potentiometrisch und Amperometrisch) - Beispiele potentiometrischer Biosensoren (pH, K+, Na+, Ca+ etc) und Iontophorese - Schaltungen für Impedanzspektroskopie - Bildgebende Radar Arrays für Brustkrebsdiagnostik - Schaltungen für Elektrische Impedanz-Tomografie - Resonanzbasierte dielektrische Sensoren (z.B. für Glukosesensorik) - Schaltungen für implantierbare Hörgeräte (EN) - Introduction to biomedical applications - Biosensing principles (physical, electrical and electrochemical) - Basic biomedical circuits: transimpedance and instrumentation amplifiers, oscillators, ADCs/DACs - Basic circuits for Power Management (DCDC, LDO, Rectifier) - Self-powering and energy storage (e.g. biofuel cell sensing, energy harvesting) - Wireless Power Transfer (WPT) for implantable devices - Circuits for ultra-low power data transmission - Circuits for electrochemical sensing (potentiometric and amperometric) - Examples of potentiometric biosensors (pH, K+, Na+, Ca+ etc) and iontophoresis - Circuits for Impedance Spectroscopy - Radar-based Imaging for Breast Cancer Detection - Circuits for Electrical Impedance Tomography - Resonance-based dielectric sensors (e.g. for glucose detection) - Circuits for cochlear implants		
Qualifikationsziel	(D) Nach Abschluss des Moduls haben Studierende einen Überblick über moderne biomedizinische Anwendungen, besitzen Systemkenntnisse und haben Methoden erlernt, die dazugehörigen integrierten Schaltungen selber zu entwerfen. Studierende haben Kenntnisse über integrierte Schaltungen für verschiedene biomedizinische Anwendungen erworben und besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis des Entwurfs und der Funktion moderner analoger integrierter Schaltungen für biomedizinische Anwendungen (z. B. Hochfrequenzoszillatoren für Glukosesensorik). (EN) Upon completion of this module, the students will acquire knowledge about integrated circuits for various biomedical applications and obtain a deep understanding about circuit techniques for design of analog integrated circuits for biomedical applications (e.g. HF-oscillators for glucose sensing).		
Literatur	#Ultra Low Power Bioelectronics, Fundamentals, Biomedical Applications, and Bio-Inspired Systems#, Rahul Sarpeskar, Cambridge University Press, 2010 #Power Management Integrated Circuits (Devices, Circuits, and Systems)#, M. Hella, P. Mercier, CRC Press, 2016 #Introduction to Biosensors From Electric Circuits to Immunosensors#, J.-Y. Yoon, Springer 2016		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-BST-19				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Integrierte Schaltungen für Biomedizinische Anwendungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
?Ultra Low Power Bioelectronics, Fundamentals, Biomedical Applications, and Bio-Inspired Systems?, Rahul Sarpeskar, Cambridge University Press, 2010 ?Power Management Integrated Circuits (Devices, Circuits, and Systems)?, M. Hella, P. Mercier, CRC Press, 2016 ?Introduction to Biosensors From Electric Circuits to Immunosensors?, J.-Y. Yoon, Springer 2016				
Titel der Veranstaltung				
Integrierte Schaltungen für Biomedizinische Anwendungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
?Ultra Low Power Bioelectronics, Fundamentals, Biomedical Applications, and Bio-Inspired Systems?, Rahul Sarpeskar, Cambridge University Press, 2010 ?Power Management Integrated Circuits (Devices, Circuits, and Systems)?, M. Hella, P. Mercier, CRC Press, 2016 ?Introduction to Biosensors From Electric Circuits to Immunosensors?, J.-Y. Yoon, Springer 2016				

Modulname	Low power CMOS data converter circuit design		
Nummer	2420210	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-BST-21	Sprache	deutsch
Turnus	Unregelmäßig	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für CMOS Design
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Vadim Issakov
Arbeitsaufwand			
Präsenzstudium	36	Selbststudium	114
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Data converters bridge digital virtual space and analog real world in cyber physical system (CPS), and become key building circuit blocks. This lecture deals with the circuit design of CMOS data converters. In particular, circuit techniques related to low-power and high-resolution ADCs, which are important for sensor signal detection in IoT application, will be explained. It is assumed that the students have basic knowledge of CMOS integrated circuit design and signal processing such as Laplace transform and Z transform.</p> <p>General introduction of data converters</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Data converter application areas Sensor interface, Communication (wireless/wireline) 2. Basic theory in data conversion Sampling/Quantization, Performance metric (INL/DNL, SNDR, SFDR, ENOB, FoM) 3. Architectures and features of data converters <ol style="list-style-type: none"> 2-1. High resolution data converter (SAR, ##, VCO based) 2-2. High speed data converter (Flash, Pipeline) <p>Implementation of low-power and high-resolution CMOS integrated ADCs</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Building blocks of ADC Comparator, operational amplifier 5. SAR-ADC with charge redistribution. <ol style="list-style-type: none"> 3-1. Power reduction techniques 3-2. Resolution enhancement techniques (digital calibration etc.) 6. High resolution ## modulator 7. Time based (VCO based) ADC 8. Hybrid-ADC 9. Characterization of data converters 			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über analoge/digitale Konverter in der CMOS-Technologie erworben und besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis des Entwurfs und der Funktion moderner analoger integrierter Schaltungen für IoT und Sensoranwendungen (z. B. hochauflösende ADC Schaltungen Extrem stromsparende ADC Schaltungen).</p>			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Kommentar				
ET-BST-21				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Low power CMOS data converter circuit design				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		3	Blockveranstaltung	englisch

Modulname	Angewandtes Quantencomputing: Grundlagen und Hardware-Plattformen		
Nummer	2413620	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-62	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer		Einrichtung	Institut für Halbleitertechnik
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Stefanie Kroker
Arbeitsaufwand			
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten, alternativ zur Prüfung: Hausarbeit mit Abschlussvortrag		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Quantenmechanik - Vom Bit zum Quantenregister - Quantenschaltkreise I - Quantenschaltkreise II - Verschränkung und Teleportation - Algorithmen des Quantum Computing - Quantenhardware I - Quantenhardware II 			
Qualifikationsziel			
<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden sind in der Lage die Voraussetzungen zur Realisierung von Qubits sowie typische Plattformen zu benennen und ihre Bedeutung zu erklären. - Die Studierenden können Stärken und Schwächen verschiedener Hardwareplattformen in gängigen Anwendungsszenarien benennen und gegeneinander abwägen. - Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Prozessschritte zur Realisierung verschiedener Quantencomputerplattformen zu benennen und ggf. auftretende Herausforderungen in der Herstellungstechnologie zu erläutern. - Die Studierenden können anhand einer exemplarischen Plattform erläutern, wie ausgewählte Quantengatter realisiert werden können. 			
Literatur			
<p>[1] C. Bernhardt: Quantum Computing for everyone (The MIT Press) 2019 [2] M. A. Nielsen & I. L. Chuang: Quantum Computation and Quantum Information (Cambridge University Press) 2010 [3] J. D. Hiday: Quantum Computing: An Applied Approach (Springer) 2019 [4] M. Homeister: Quantum Computing verstehen (Springer Vieweg) 2018 [5] W. Scherer: Mathematics of Quantum Computing (Springer) 2019</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photo- nik und Quantentechnolo- gien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metro- logie und Messtechnik - Wahlmodule			
Kommentar				
ET-IHT-62				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Angewandtes Quantencomputing: Grundlagen und Hardware-Plattformen Veranstaltung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] C. Bernhardt: Quantum Computing for everyone (The MIT Press) 2019 [2] M. A. Nielsen & I. L. Chuang: Quantum Computation and Quantum Information (Cambridge University Press) 2010 [3] J. D. Hidary: Quantum Computing: An Applied Approach (Springer) 2019 [4] M. Homeister: Quantum Computing verstehen (Springer Vieweg) 2018 [5] W. Scherer: Mathematics of Quantum Computing (Springer) 2019				
Titel der Veranstaltung				
Angewandtes Quantencomputing: Grundlagen und Hardware-Plattformen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		1	Übung	deutsch

Modulname	Quantensensorik		
Nummer	1511490	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY-IPKM-49	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer		Einrichtung	Institut für Physik der Kondensierten Materie
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Nabeel Aslam
Arbeitsaufwand			
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Quantenmechanik - Definition und Grundprinzipien der Quantensensorik (u.a. Kohärenz, Messprotokolle, Rauschen, Sensitivität) - Beispiele von Quanten Sensoren und ihre Funktionsweise (u.a. Atom Interferometrie, Atomare Dampfcellen, Supraleitende Strukturen, NV Zentren im Diamanten) - Anwendungen von Quanten Sensoren (u.a. Gravitäts-Gradiometer, Messung von Magnetfeldern im Gehirn MEG, Detektion von Bio-Magnetismus und Temperatur in Zellen mit Nanometer Auflösung, Einzel Molekül Magnet Resonanz) - Fortgeschrittene Messprinzipien von Quanten Sensoren (Ausnutzung von Verschränkung, Squeezing, Quanten Speichern und Quantenfehlerkorrektur) 			
Qualifikationsziel			
<ul style="list-style-type: none"> - Studierende verfügen über grundlegende Kenntnisse der quantenmechanischen Prinzipien und können anhand dessen Quantensensoren definieren - Studierende sind in der Lage, zu ermitteln wie Umgebungsparameter, z.B. Magnetfelder, die Zustände der Quantensensoren verändern und wie sich die Auslese dieser Parameter anhand von Messprotokollen realisieren lässt - Studierende können die bekannten Realisierungen von Quantensensoren mit der jeweiligen Funktionsweise darlegen und diese anhand von Eigenschaften, wie Kohärenz und Sensitivität, miteinander vergleichen - Studierende sind in der Lage zu analysieren, wie sich die Sensitivität der Quantensensoren durch Anwendung quantenmechanischer Prinzipien, wie z.B. Verschränkung und Squeezing, erhöhen und auf verschiedene Plattformen anwenden lässt - Studierende können konkrete Anwendungen von Quantensensoren benennen und den Stand der Technik beschreiben 			
Literatur			
<p>[1] C. Degen et. al, Quantum Sensing, Rev. Mod. Phys. 89, 035002, 2017</p> <p>[2] D. Budker and D. F. J. Kimball, Optical Magnetometry (Cambridge University Press, Cambridge, UK), 2013</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Kommentar				
PHY-IPKM-49				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Quantensensorik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Nabeel Aslam		3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
<p>[1] C. Degen et. al, Quantum Sensing, Rev. Mod. Phys. 89, 035002, 2017</p> <p>[2] D. Budker and D. F. J. Kimball, Optical Magnetometry (Cambridge University Press, Cambridge, UK), 2013</p>				

Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule	
ECTS	10

Modulname	Grundlagen der Nanooptik		
Nummer	1520430	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Stefanie Kroker
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	1. Grundkonzepte (Photonische Kristalle, Plasmonik) 2. Herstellung und Charakterisierung (Metrologie) von Nanostrukturen 3. Photonische Nanomaterialien / Metamaterialien / Metaoberflächen 4. Optische Nanoemitter und Nanoantennen 5. Aktive photonische Elemente		
Qualifikationsziel	(D)Die Teilnehmenden können grundlegende Phänomene der Lichtpropagation (Reflexion, Streuung, Absorption, Transmission) an Grenzflächen und in homogenen Medien qualitativ und quantitativ beschreiben. Die Teilnehmenden können wichtige Grundelemente der Nanooptik, wie z.B. Wellenleiter, optische Gitter, Photonische Kristalle oder Metamaterialien, benennen, qualitativ ihre Eigenschaften diskutieren und Anwendungsgebiete nennen. Die Teilnehmenden sind in der Lage, in komplexen optischen Systemen die Grundelemente zu identifizieren und Ihre jeweilige Funktion zu beschreiben. Die Teilnehmenden können wichtige Prozesse der Mikro- und Nanostrukturierung benennen und ihre Funktionsweise erläutern. Die Teilnehmenden können die Wellengleichung in einfachen dielektrischen, metallischen und hybriden nanooptischen Systemen analytisch und semianalytisch lösen und die Lösungen interpretieren. Die Teilnehmenden können optische Resonanzphänomene in nanooptischen Systemen klassifizieren und ihre wesentlichen Eigenschaften benennen. (E)The participants can describe basic phenomena of light propagation (reflection, scattering, absorption, transmission) at interfaces and in homogeneous media qualitatively and quantitatively. Participants can name important basic elements of nanooptics, such as waveguides, optical gratings, photonic crystals or metamaterials, discuss their properties qualitatively and name fields of application. Participants are able to identify the basic elements in complex optical systems and describe their respective functions. The participants can name important processes of micro- and nanostructuring and explain how they work. The participants can solve the wave equation in simple dielectric, metallic and hybrid nanooptical systems analytically and semi-analytically and interpret the solutions. Participants can classify optical resonance phenomena in nanooptical systems and name their essential properties.		
Literatur	Novotny, Hecht: Principles of nano-optics, Cambridge University Press 2016 Prasad: Nanophotonics, John Wiley & Sons 2004 Jahns, Helfert: Introduction to Micro- and Nanooptics, Wiley VCH 2012		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
PHY				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Nanooptik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Nanooptik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		1	Übung	deutsch

Modulname	Messaufnehmer für nichtelektrische Größen mit Praxis		
Nummer	2411160	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-16	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand	240		
Präsenzstudium	84	Selbststudium	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Min. (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Kenngrößen von Messaufnehmern - Temperaturmessung - Magnetfeldmessung - Optische Sensoren - Messung geometrischer Größen - Messung dynamometrischer Größen - Durchflussmessung			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls "Messaufnehmer für nichtelektrische Größen" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über den Einsatz und die Dimensionierung elektrischer Sensoren für nichtelektrische Größen. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Auswahl, den Einsatz und die Fehlerbeurteilung moderner Sensoren. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.			
Literatur			
- P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag), ISBN 978-3486225921 - H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart), ISBN 978-3519061250 - J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag), ISBN 978-3540622314 - J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig), ISBN 978-3446219779			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-16				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren")				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
# P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag) # H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart) # J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag) # J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig)				
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren")				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
# P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag) # H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart) # J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag) # J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig)				

Titel der Veranstaltung				
Messtechnisches Praktikum Sensorik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig Meinhard Schilling		3	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
# P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag) # H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart) # J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag) # J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig)				

Modulname	Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern mit Praxis		
Nummer	2411170	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-17	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	70	Selbststudium	110
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 min (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Statistische Behandlung von Messdaten, Interpolation von Messdaten, Signalanalyse: diskrete (DFT) und schnelle (FFT) Fourier-Transformation z-Transformation: digitale Filter, Korrelation, Simulation eines geschlossenen Regelkreises, Regler und Regelstrecke als IIR- und FIR-Filter. Assemblersprache von Mikroprozessoren Implementierung der Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung in Assembler und C			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls "Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Funktionsweise und Programmierung von Mikrocontrollern für die Messdatenverarbeitung. Die erworbenen praktischen Kenntnisse ermöglichen die Programmierung von eingebetteten Systemen für messtechnische Anwendungen. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.			
Literatur			
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - Weber, H.: Laplace Transformation, Teubner Verlag, Stuttgart, 1984, ISBN 978-3519001416 - Doetsch, G.: Anleitung zum praktischen Gebrauch der Laplace-Transformation und der z-Transformation, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1985, ISBN 978-3486298451 - Stearns, S.D.: Digitale Verarbeitung analoger Signale, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1979, ISBN 978-3486245288 - Birk, H.; Swik, R.: Mikroprozessoren und Mikrorechner und ihre Anwendung in der Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983, ISBN 978-3486244328			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-17				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Meinhard Schilling		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - Weber, H.: Laplace Transformation, Teubner Verlag, Stuttgart, 1984 - Doetsch, G.: Anleitung zum praktischen Gebrauch der Laplace-Transformation und der z-Transformation, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1985 - Stearns, S.D.: Digitale Verarbeitung analoger Signale, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1979 - Birk, H.; Swik, R.: Mikroprozessoren und Mikrorechner und ihre Anwendung in der Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983				
Titel der Veranstaltung				
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Meinhard Schilling		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur: Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - Weber, H.: Laplace Transformation, Teubner Verlag, Stuttgart, 1984 - Doetsch, G.: Anleitung zum praktischen Gebrauch der Laplace-Transformation und der z-Transformation, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1985 - Stearns, S.D.: Digitale Verarbeitung analoger Signale, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1979 - Birk, H.; Swik, R.: Mikroprozessoren und Mikrorechner und ihre Anwendung in der Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983				

Modulname	LED-Technologie und optische Sensorik		
Nummer	2413550	Modulversion	
Kurzbezeichnung	E	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Andreas Waag
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Die Veranstaltung baut auf "Lichttechnik I" auf. Während in Lichttechnik I allgemeine Fragen der Beleuchtung und der Lichttechnik im Vordergrund stehen, wird hier LED- und insbesondere Galliumnitrid-Technologie besprochen: Physikalische Grundlagen von LEDs. Band Gap Engineering in LEDs. Halbleitermaterialien für die Optoelektronik Zusammenhang zwischen Materialeigenschaften und LED-Eigenschaften Herstellungsverfahren Effizienz-Überlegungen Front-End und Back-End Prozessierung Anwendungsbeispiele in der Allgemeinbeleuchtung, Automobiltechnik, Sensorik Infrarot-LEDs, Visible Light, UV-LEDs			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über den aktuellen Stand der LED-Technologie sowie die Entwicklungsmöglichkeiten, die Solid State Lighting in Zukunft bietet. Darüberhinaus wird ein Grundverständnis der physikalischen Prozesse innerhalb von LEDs hergestellt.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
E				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
LED-Technologie und optische Sensorik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Waag		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
LED-Technologie und optische Sensorik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Waag		1	Übung	deutsch

Modulname	Lasermesstechnik und -materialbearbeitung		
Nummer	2413580	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Tobias Voß
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten (je nach Teilnehmerzahl) Studienleistung: Referat		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Grundlagen der Lasertechnik Erzeugung ultrakurzer Laserpulse Charakterisierung von Laserstrahlen und Laserpulsen Spektroskopie mit sub-Nanosekunden-Zeitauflösung Grundlagen der nichtlinearen Optik Licht-Materie-Wechselwirkung Laserbasierte Materialbearbeitung in der Halbleitertechnik Moderne Spektroskopiemethoden in der Halbleitertechnik			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden kennen die Funktionsweise moderner Lasersysteme, die im Bereich der Halbleitertechnik verwendet werden, und können ihre Funktionsweise basierend auf theoretischen Modellen erläutern. Sie können die Wechselwirkung von Laserlicht mit Materie theoretisch beschreiben. Sie analysieren optische Emissionsspektren (Lumineszenz, Plasma, Raman-Streuung, zeitaufgelöste Signale) und können anhand dieser Spektren Rückschlüsse auf Material und Wechselwirkungsprozesse ziehen. Sie kennen die grundlegenden Verfahren der Lasermaterialbearbeitung, insbesondere auch mit modernen Ultrakurzpulslasern. Sie können nichtlinear-optische Prozesse theoretisch beschreiben und kennen ihre Bedeutung für die laserbasierten Methoden in der Halbleitertechnik. Sie nehmen optische Spektren aus laserbasierten Prozessen unter Anleitung auf und fertigen selbstständig eine wissenschaftliche Auswertung und Interpretation an, die sie in einer kurzen Präsentation vorstellen.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Lasermesstechnik und-materialbearbeitung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Voß		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Lasermesstechnik und-materialbearbeitung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Voß		1	Übung	deutsch

Modulname	Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik		
Nummer	2424530	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-53	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Kürner
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Einführung in das Messwesen - Grundlagen Hochfrequenztechnik - Messungen im Zeitbereich - Spektumanalyse - Vektorielle Netzwerkanalyse - Antennenmesstechnik - Kanalmessungen - Protokollmesstechnik			
Qualifikationsziel			
Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der modernen Kommunikationsmesstechnik. Es werden Kenntnisse zur Messung von Signalen und Übertragungscharakteristiken im Zeit- und Frequenzbereich, zur Antennenmesstechnik, zur Protokollmesstechnik und zur Kanalmessung vermittelt, wie sie zum Verständnis und zur Anwendung modernster Messgeräte, beispielsweise im Mobilfunkbereich, unerlässlich sind. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, aktuelle Messsysteme in Forschung und Entwicklung selbstständig einzusetzen.			
Literatur			
- Foliensammlung - C.Rauscher: Grundlagen der Spektrumanalyse, Rohde & Schwarz, 2004 - M.Hiebel: Grundlagen der vektoriellen Netzwerkanalyse, Rohde & Schwarz, 2007 - A.Molisch: Wireless Communications, Wiley, 2005			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metro- logie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metro- logie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-NT-53				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Doeker Thomas Kleine-Ostmann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Foliensammlung - C.Rauscher: Grundlagen der Spektrumanalyse, Rohde & Schwarz, 2004 - M.Hiebel: Grundlagen der vektoriellen Netzwerkanalyse, Rohde & Schwarz, 2007 - A.Molisch: Wireless Communications, Wiley, 2005				
Titel der Veranstaltung				
Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Doeker Thomas Kleine-Ostmann		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- Foliensammlung - C.Rauscher: Grundlagen der Spektrumanalyse, Rohde & Schwarz, 2004 - M.Hiebel: Grundlagen der vektoriellen Netzwerkanalyse, Rohde & Schwarz, 2007 - A.Molisch: Wireless Communications, Wiley, 2005				

Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule	
ECTS	20

Modulname	Grundlagen der Nanooptik		
Nummer	1520430	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Stefanie Kroker
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	1. Grundkonzepte (Photonische Kristalle, Plasmonik) 2. Herstellung und Charakterisierung (Metrologie) von Nanostrukturen 3. Photonische Nanomaterialien / Metamaterialien / Metaoberflächen 4. Optische Nanoemitter und Nanoantennen 5. Aktive photonische Elemente		
Qualifikationsziel	(D)Die Teilnehmenden können grundlegende Phänomene der Lichtpropagation (Reflexion, Streuung, Absorption, Transmission) an Grenzflächen und in homogenen Medien qualitativ und quantitativ beschreiben. Die Teilnehmenden können wichtige Grundelemente der Nanooptik, wie z.B. Wellenleiter, optische Gitter, Photonische Kristalle oder Metamaterialien, benennen, qualitativ ihre Eigenschaften diskutieren und Anwendungsgebiete nennen. Die Teilnehmenden sind in der Lage, in komplexen optischen Systemen die Grundelemente zu identifizieren und Ihre jeweilige Funktion zu beschreiben. Die Teilnehmenden können wichtige Prozesse der Mikro- und Nanostrukturierung benennen und ihre Funktionsweise erläutern. Die Teilnehmenden können die Wellengleichung in einfachen dielektrischen, metallischen und hybriden nanooptischen Systemen analytisch und semianalytisch lösen und die Lösungen interpretieren. Die Teilnehmenden können optische Resonanzphänomene in nanooptischen Systemen klassifizieren und ihre wesentlichen Eigenschaften benennen. (E)The participants can describe basic phenomena of light propagation (reflection, scattering, absorption, transmission) at interfaces and in homogeneous media qualitatively and quantitatively. Participants can name important basic elements of nanooptics, such as waveguides, optical gratings, photonic crystals or metamaterials, discuss their properties qualitatively and name fields of application. Participants are able to identify the basic elements in complex optical systems and describe their respective functions. The participants can name important processes of micro- and nanostructuring and explain how they work. The participants can solve the wave equation in simple dielectric, metallic and hybrid nanooptical systems analytically and semi-analytically and interpret the solutions. Participants can classify optical resonance phenomena in nanooptical systems and name their essential properties.		
Literatur	Novotny, Hecht: Principles of nano-optics, Cambridge University Press 2016 Prasad: Nanophotonics, John Wiley & Sons 2004 Jahns, Helfert: Introduction to Micro- and Nanooptics, Wiley VCH 2012		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
PHY				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Nanooptik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Nanooptik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		1	Übung	deutsch

Modulname	Gravitationswellendetektion		
Nummer	1520440	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Halbleitertechnik
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Stefanie Kroker
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Gravitationswellen und ihre Quellen - Historische Entwicklung von Gravitationswellendetektoren - Interferometrische Gravitationswellendetektoren - Rauschprozesse in opto-mechanischen Systemen - Zukünftige Gravitationswellendetektoren			
Qualifikationsziel			
<p>(D)Die Teilnehmenden können phänomenologisch die Entstehung von Gravitationswellen beschreiben, Arten von Quellen benennen und jeweils typische Spektren zuordnen. Die Teilnehmenden können verschiedene Arten zur Detektion von Gravitationswellen benennen und qualitativ ihre Wirkungsweise beschreiben. Die Teilnehmenden können wesentliche Komponenten eines interferometrischen Gravitationswellendetektors benennen und ihre Funktionsweise erklären. Die Teilnehmenden können wesentliche fundamentale Rauschprozesse benennen, ihre jeweiligen physikalischen Ursachen erklären und ihnen Frequenzbereiche zuordnen, in denen sie die Empfindlichkeit von Gravitationswellendetektoren limitieren. Die Teilnehmenden können erweiterte Interferometertechniken und Quantentechnologien zur Empfindlichkeitssteigerung benennen und ihre Wirkmechanismen erläutern. (E)The participants will be able to describe the origin of gravitational waves phenomenologically, name types of sources and assign typical spectra to them. The participants can name different types of detection of gravitational waves and describe their mode of action qualitatively. The participants can name essential components of an interferometric gravitational wave detector and explain how they work. The participants can name essential fundamental noise processes, explain their respective physical causes and assign frequency ranges in which they limit the sensitivity of gravitational wave detectors. The participants can name advanced interferometer techniques and quantum technologies for increasing sensitivity and explain their mechanisms of action.</p>			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
PHY				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Gravitationswellendetektion				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Gravitationswellendetektion				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		1	Übung	deutsch

Modulname	Oberflächenphysik und experimentelle Methoden		
Nummer	1520450	Modulversion	
Kurzbezeichnung	PHY	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Uta Schlickum
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
-Oberflächenphänomene im Bereich Supraleitung, Magnetismus -Untersuchung von Nanostrukturen -Rastertunnelmikroskopie -Rasterkraftmikroskopie -Photoemission -Röntgenabsorption & Dichroismus -Aktuelle Forschungsthemen			
Qualifikationsziel			
Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können die Studierenden die Methoden der Oberflächenphysik # insbesondere Rasterkraftmethoden # beschreiben. Sie können das Wachstum von Nanostrukturen erläutern. Die erworbenen Kenntnisse können in Bezug zu aktuellen Forschungsergebnissen gesetzt werden.			
Literatur			
Ggf. Literatur: 1. Physics at Surfaces, A. Zangwill, Cambridge University Press, 1988 2. Oberflächenphysik des Festkörpers, M. Henzler und W. Göpel, Teubner Studienbücher, 1994 3. Oberflächenphysik, Grundlagen und Methoden, T. Fauster, L. Hammer, K. Heinz, und M.A. Schneider, Oldenbourg Verlag München, 2013 4. Scanning Probe Microscopy and Spectroscopy, R. Wiesendanger, Cambridge University Press, 1994 5. Applied Scanning Probe Methods, B. Bhushan, H. Fuchs, und S. Hosaka, Springer Berlin Heidelberg, 2004			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
PHY				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Messaufnehmer für nichtelektrische Größen mit Praxis		
Nummer	2411160	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-16	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand	240		
Präsenzstudium	84	Selbststudium	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Min. (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Kenngrößen von Messaufnehmern - Temperaturmessung - Magnetfeldmessung - Optische Sensoren - Messung geometrischer Größen - Messung dynamometrischer Größen - Durchflussmessung			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls "Messaufnehmer für nichtelektrische Größen" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über den Einsatz und die Dimensionierung elektrischer Sensoren für nichtelektrische Größen. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Auswahl, den Einsatz und die Fehlerbeurteilung moderner Sensoren. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.			
Literatur			
- P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag), ISBN 978-3486225921 - H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart), ISBN 978-3519061250 - J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag), ISBN 978-3540622314 - J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig), ISBN 978-3446219779			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-16				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren")				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
# P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag) # H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart) # J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag) # J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig)				
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren")				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
# P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag) # H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart) # J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag) # J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig)				

Titel der Veranstaltung				
Messtechnisches Praktikum Sensorik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig Meinhard Schilling		3	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
# P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag) # H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart) # J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag) # J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig)				

Modulname	Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern mit Praxis		
Nummer	2411170	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-17	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	70	Selbststudium	110
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 min (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Statistische Behandlung von Messdaten, Interpolation von Messdaten, Signalanalyse: diskrete (DFT) und schnelle (FFT) Fourier-Transformation z-Transformation: digitale Filter, Korrelation, Simulation eines geschlossenen Regelkreises, Regler und Regelstrecke als IIR- und FIR-Filter. Assemblersprache von Mikroprozessoren Implementierung der Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung in Assembler und C			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls "Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Funktionsweise und Programmierung von Mikrocontrollern für die Messdatenverarbeitung. Die erworbenen praktischen Kenntnisse ermöglichen die Programmierung von eingebetteten Systemen für messtechnische Anwendungen. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.			
Literatur			
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - Weber, H.: Laplace Transformation, Teubner Verlag, Stuttgart, 1984, ISBN 978-3519001416 - Doetsch, G.: Anleitung zum praktischen Gebrauch der Laplace-Transformation und der z-Transformation, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1985, ISBN 978-3486298451 - Stearns, S.D.: Digitale Verarbeitung analoger Signale, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1979, ISBN 978-3486245288 - Birk, H.; Swik, R.: Mikroprozessoren und Mikrorechner und ihre Anwendung in der Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983, ISBN 978-3486244328			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-17				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Meinhard Schilling		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - Weber, H.: Laplace Transformation, Teubner Verlag, Stuttgart, 1984 - Doetsch, G.: Anleitung zum praktischen Gebrauch der Laplace-Transformation und der z-Transformation, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1985 - Stearns, S.D.: Digitale Verarbeitung analoger Signale, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1979 - Birk, H.; Swik, R.: Mikroprozessoren und Mikrorechner und ihre Anwendung in der Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983				
Titel der Veranstaltung				
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Meinhard Schilling		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur: Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - Weber, H.: Laplace Transformation, Teubner Verlag, Stuttgart, 1984 - Doetsch, G.: Anleitung zum praktischen Gebrauch der Laplace-Transformation und der z-Transformation, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1985 - Stearns, S.D.: Digitale Verarbeitung analoger Signale, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1979 - Birk, H.; Swik, R.: Mikroprozessoren und Mikrorechner und ihre Anwendung in der Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983				

Modulname	Bioanalytik mit Praxis		
Nummer	2411180	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-18	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	70	Selbststudium	110
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten (Schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Zelle: Aufbau und Zellteilung - Zellkern und Chromosomen - Genetischer Code - Von der DNA zum Protein - Elektrochemische Grundlagen - Trennverfahren - Zellaufschluss und PCR - NMR-Spektroskopie - Optische Spektroskopie - Mikroskopie - Markerbasierte Analyseverfahren - Funktionsanalyse - Biochips / Lab on a Chip - Immunsystem			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls "Bioanalytik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über analytische Verfahren der Molekularbiologie und Biochemie. Die erworbenen praktischen Kenntnisse ermöglichen die Durchführung und Interpretation einfacher Analysen. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.			
Literatur			
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - M. Madigan et al., Brock - Mikrobiologie, Spektrum Akad. Verlag, ISBN 978-3827405661 - G.M. Cooper, R. E. Hausman, The Cell, ASM Press / Sinauer Assoc. Sunderland MA, ISBN 978-0878932207 - Hans Naumer und Wolfgang Heller (Hrsg.), Untersuchungsmethoden in der Chemie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1990, ISBN 978-3136814031 - F. Lottspeich/H. Zorbas, Bioanalytik, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 1998, ISBN 978-3827400413			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-18				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Bioanalytik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Meinhard Schilling		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten # M. Madigan et al. #Brock - Mikrobiologie#, Spektrum Akad. Verlag # G.M. Cooper, R. E. Hausman, #The Cell#, ASM Press / Sinauer Assoc. Sunderland MA # Hans Naumer und Wolfgang Heller (Hrsg.), #Untersuchungsmethoden in der Chemie#, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1990 # F. Lottspeich/H. Zorbas #Bioanalytik#, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 1998				
Titel der Veranstaltung				
Bioanalytik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Meinhard Schilling		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten # M. Madigan et al. #Brock - Mikrobiologie#, Spektrum Akad. Verlag # G.M. Cooper, R. E. Hausman, #The Cell#, ASM Press / Sinauer Assoc. Sunderland MA # Hans Naumer und Wolfgang Heller (Hrsg.), #Untersuchungsmethoden in der Chemie#, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1990 # F. Lottspeich/H. Zorbas #Bioanalytik#, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 1998				

Modulname	Biomedizinische Technik mit Praxis		
Nummer	2411190	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-19	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	70	Selbststudium	110
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten (Schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Einführung in die biomedizinische Technik - Physiologische Systeme und biomedizinische Messgrößen - Entstehung von Zell-Potenzialen - Messung von Potenzialen an der Zelle - Elektrokardiogramm (EKG) - Elektroenzephalographie (EEG) - Elektromyographie (EMG) - Biomagnetische Signale - Herz- und Kreislaufdiagnostik - Lungenfunktionsdiagnostik - Pulsoximetrie - Ultraschalldiagnostik - Röntgendiagnostik und Computertomographie (CT) - Kernspintomographie (MRI)			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls "Biomedizinische Technik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die wichtigsten Diagnoseverfahren der Humanmedizin. Die erworbenen praktischen Kenntnisse ermöglichen den Entwurf und die Auswertung von einfachen Diagnoseverfahren. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung werden die innerhalb der Vorlesung erworbenen Kenntnisse in Laborversuchen nach einführendem Kolloquium in Teamarbeit praktisch umgesetzt. In einem Versuchsprotokoll wird zusätzlich wissenschaftliches Schreiben und Dokumentation geübt.			
Literatur			
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - J. J. Carr , J.M. Brown, Introduction to Biomedical Equipment Technology, Prentice Hall, 4th ed., Upper Saddle River 2001, ISBN 978-8177588835 - J. L. Prince, J. M. Links , Medical Imaging: Signals and Systems, Pearson/Prentice Hall, 1st ed., Upper Saddle River 2006, ISBN 978-0130653536 - J. Eichmeier, Medizinische Elektronik, Springer Verlag, 3. Auflage Berlin 1997, ISBN 978-0387533872			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-19				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Biomedizinische Technik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Meinhard Schilling		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten # J. J. Carr , J.M. Brown, #Introduction to Biomedical Equipment Technology#, Prentice Hall, 4th ed., Upper Saddle River 2001 # J. L. Prince, J. M. Links , #Medical Imaging: Signals and Systems# Pearson/Prentice Hall, 1st ed., Upper Saddle River 2006 # J. Eichmeier #Medizinische Elektronik#, Springer Verlag, 3. Auflage Berlin 1997				

Titel der Veranstaltung				
Biomedizinische Technik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Meinhard Schilling		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten # J. J. Carr , J.M. Brown, #Introduction to Biomedical Equipment Technology#, Prentice Hall, 4th ed., Upper Saddle River 2001 # J. L. Prince, J. M. Links , #Medical Imaging: Signals and Systems# Pearson/Prentice Hall, 1st ed., Upper Saddle River 2006 # J. Eichmeier #Medizinische Elektronik#, Springer Verlag, 3. Auflage Berlin 1997				

Modulname	Nanoelektronik		
Nummer	2411200	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-20	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	# Quantenmechanik Wellenfunktion, Potentiale, Wechselwirkung # Magnetismus # Supraleitung # Herstellungsverfahren # Josephson-Kontakte # SET-Bauelemente # Datenspeicher # THz-Transistoren # Quantum-Computing		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls "Nanoelektronik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Grundlagen der Quantenmechanik und ihre Anwendung auf metallische, magnetische und supraleitende Bauelemente mit Nanometerdimensionen.		
Literatur	Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - R. Waser, #Nanoelectronics and Information Technology#, Wiley-VCH, 2003, ISBN 978-3527403639 - M. Köhler, #Nanotechnologie#, Wiley-VCH, 2007, ISBN 978-3527318711 - Jasprit Singh, #Modern Physics for Engineers#, Wiley, 1999, ISBN 978-0471330448 - N. Ashcroft, N. Mermin, #Solid State Physics#, Cengage Learning Services, 1976, ISBN 978-0030839931 - S. Flüge, #Rechenmethoden der Quantentheorie#, Springer Verlag 1993, ISBN 978-3540567769 - W. Nolting, #Quantenmechanik#, Band 5 aus #Grundkurs: Theoretische Physik#, Springer-Verlag, 2007, ISBN 978-3540688686		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-20				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Nanoelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Meinhard Schilling		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - R. Waser, #Nanoelectronics and Information Technology#, Wiley-VCH - M. Köhler, #Nanotechnologie#, Wiley-VCH - Jasprit Singh, #Modern Physics for Engineers#, Wiley, - N. Ashcroft, N. Mermin, #Solid State Physics# - S. Flügge, #Rechenmethoden der Quantentheorie# - W. Nolting, #Quantenmechanik#, Band 5 aus #Grundkurs: Theoretische Physik#				
Titel der Veranstaltung				
Nanoelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig Meinhard Schilling		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - R. Waser, #Nanoelectronics and Information Technology#, Wiley-VCH - M. Köhler, #Nanotechnologie#, Wiley-VCH - Jasprit Singh, #Modern Physics for Engineers#, Wiley, - N. Ashcroft, N. Mermin, #Solid State Physics# - S. Flügge, #Rechenmethoden der Quantentheorie# - W. Nolting, #Quantenmechanik#, Band 5 aus #Grundkurs: Theoretische Physik#				

Modulname	Präzisionsmesstechnik		
Nummer	2411210	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-21	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großer Teilnehmerzahl)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Messen an physikalischen Grenzen - Grundlagen von Quanteneffekten und Aufbau von Präzisionsgeräten - Elektrische und magnetische Eigenschaften von Josephson-Elementen, - SQUIDs (Superconducting Quantum Interference Devices), SETs (Single Electron Tunneling), - Kryostromkomparatoren und von quantisierten Widerständen - Genaue DC und AC Spannungsquellen - Messen kleiner elektrischer Spannungen, Stromstärken, Ladungen und Magnetfelder - Anwendungsbeispiele in Medizin, Forschung und Industrie.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls "Präzisionsmesstechnik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Grundlagen der Präzisionsmesstechnik und Primärnormale an der PTB und des Messwesens in Deutschland. Durch eine Exkursion in die PTB lernen die Studenten den Aufbau von Primärnormalen und die Weitergabe der SI-Einheiten kennen. Die Studierenden sind in der Lage, diese Kenntnisse in der Analyse und in der Auslegung von Mess- und Sensorensystemen anzuwenden.			
Literatur			
V. Kose, F. Melchert "Quantenmaße in der elektrischen Messtechnik", VCH 1991, ISBN 3-527-28380-3 J. Hoffmann "Handbuch der Messtechnik", Hanser Verlag 2004, ISBN 3-446-21123-3 F. Kohlrausch "Praktische Physik" Teubner Verlag 1996, ISBN 3-519-23000-3 K. Kopitzki "Einführung in die Festkörperphysik" Teubner-Verlag 2007, ISBN 3-835-10144-7 W. Buckel und R. Kleiner "Supraleitung", Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2004, ISBN 3-527-40348-5 Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-21				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Präzisionsmesstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Uwe Siegner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben				
Titel der Veranstaltung				
Präzisionsmesstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Uwe Siegner		1	Übung	deutsch

Modulname	Qualitätssicherung und Optimierung		
Nummer	2411220	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-22	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 45 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Einführung in den Messprozess # Systematische und zufällige Messunsicherheiten/-fehler # Rauschen und Rauschanalyse # Bestimmung der Messunsicherheit nach GUM # Grundlagen der angewandten Statistik: Verteilungsfunktionen, Schätztheorie, Hypothesentests, Fehlerfortpflanzung # Ausgleichrechnung, Regressionsanalyse # Statistische Versuchsplanung # Qualitätsmanagement			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Grundlagen des Qualitätsmanagements und der Prozessoptimierung. Durch die vermittelten praktischen Kenntnisse sind die Studenten in der Lage, einfache Optimierungsaufgaben mit Mitteln der statistischen Versuchsplanung zu lösen.			
Literatur			
- E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik (Hanser Verlag 2007), ISBN 978-3446409040 - W. Mendenhall: Statistics for Engineering and the Sciences (Prentice Hall 1991), ISBN 978-0023805523 - O. Hein: Statistische Verfahren der Ingenieurpraxis (B.I.-Wissenschaftsverlag 1978), ISBN 978-3411001194 - N. L. Johnson and F. C. Leone: Statistics and Experimental Design, Vol. 1+2 (John Wiley & Sons 1977), ISBN 978-0471017561 und 978-0471017578 - Hartmann, Lezki und Schäfer, Statistische Versuchsplanung und -auswertung in der Stoffwirtschaft, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1974, im Bibliotheksbestand - B. Pesch: Bestimmung der Messunsicherheit nach GUM (Books on Demand GmbH, 2004), ISBN 978-3833010392 - G. Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure (Hanser Fachbuchverlag Leipzig 2005) ISBN 978-3446228214			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metro- logie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-22				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung und Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
# E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik (Hanser Verlag) # W. Mendenhall: Statistics for Engineering and the Sciences (Prentice Hall) - O. Hein: Statistische Verfahren der Ingenieurpraxis (B.I.-Wissenschaftsverlag) - N. L. Johnson and F. C. Leone: Statistics and Experimental Design, Vol. 1+2 (John Wiley & Sons) - Hartmann, Lezki und Schäfer, #Statistische Versuchsplanung und -auswertung in der Stoffwirtschaft#, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig - B. Pesch: Bestimmung der Messunsicherheit nach GUM (Books on Demand GmbH) - G. Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure (Fachbuchverlag Leipzig)				

Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung und Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik (Hanser Verlag) - W. Mendenhall: Statistics for Engineering and the Sciences (Prentice Hall) - O. Hein: Statistische Verfahren der Ingenieurpraxis (B.I.-Wissenschaftsverlag) - N. L. Johnson and F. C. Leone: Statistics and Experimental Design, Vol. 1+2 (John Wiley & Sons) - Hartmann, Lezki und Schäfer, #Statistische Versuchsplanung und -auswertung in der Stoffwirtschaft#, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig - B. Pesch: Bestimmung der Messunsicherheit nach GUM (Books on Demand GmbH) - G. Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure (Fachbuchverlag Leipzig)				

Modulname	Grundlagen der Medizin für Ingenieure		
Nummer	2411280	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-28	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Peter Werning
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	# Einführung # Herzanatomie, Kreislauf # Lunge, Atmung, Beatmung, Endoskopie, Bronchoskopie # Herzlungenmaschine, Kreislaufunterstützung, Kunstherzen # Herzrhythmus / Herzrhythmusstörungen # Koronaranatomie, Herzinfarkt (Diagnostik und Therapie), Wiederbelebung # Schrittmacher, Herzrhythmusstörungen # Chirurgische Techniken # Monitoring und Intensivpflege # Rechtliche Aspekte der ärztlichen Behandlung # Repetition		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls "Grundlagen der Medizin für Ingenieure" verfügen die Studierenden über eine grundlegende Übersicht über Physiologie des Menschen und den Einsatz von medizinischen Diagnoseverfahren. Diese Grundlagen ermöglichen das Verständnis medizinischer Diagnoseverfahren.		
Literatur	Zur Vorlesung werden Skript und Folien als Download auf der Homepage des Instituts zur Verfügung gestellt. - Schäffler A, Mencke N: Mensch Körper Krankheit, #Anatomie, Physiologie, Krankheitsbilder, Lehrbuch und Atlas für die Berufe im Gesundheitswesen#, Urban & Fischer, München Jena 1999, ISBN 978-3437550911		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-28				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Medizin für Ingenieure				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Werning		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten, zusätzlich zum Download auf der Homepage des Instituts - Schäffler A, Mencke N: Mensch Körper Krankheit, #Anatomie, Physiologie, Krankheitsbilder Lehrbuch und Atlas für die Berufe im Gesundheitswesen#, Urban & Fischer, München Jena 1999, - Kramme R. #Medizintechnik: Verfahren, Systeme, Informationsverarbeitung# Springer, Berlin Heidelberg New York				
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Medizin für Ingenieure				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Werning		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten, zusätzlich zum Download auf der Homepage des Instituts - Schäffler A, Mencke N: Mensch Körper Krankheit, #Anatomie, Physiologie, Krankheitsbilder Lehrbuch und Atlas für die Berufe im Gesundheitswesen#, Urban & Fischer, München Jena 1999, - Kramme R. #Medizintechnik: Verfahren, Systeme, Informationsverarbeitung# Springer, Berlin Heidelberg New York				

Modulname	Messelektronik mit Praxis		
Nummer	2411330	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-33	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand	240		
Präsenzstudium	84	Selbststudium	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen) Studienleistung: Erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Messverstärker mit Transistoren und OPV - Elektronische Schalter - Quellschaltungen - Messumformer - Analoge Filterschaltungen - Behandlung von Störsignalen und Rauschen - Korrelationsanalyse - Messumsetzer (A/D und D/A) - Messgerätebusse - Zeitmessung - Oszilloskope und Triggerschaltungen und Durchführung von Versuchen aus den Bereichen # Elektronisch steuerbare Schalter # Referenzquellen für Spannungen und Ströme # Messverstärker # Analog-Digital-/Digital-Analog-Umsetzer # Zeit- und Frequenzmessung # Oszilloskop # Korrelator			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls "Messelektronik mit Praxis" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Schaltungstechnik und Messverfahren der Messelektronik. Die erworbenen praktischen Kenntnisse ermöglichen den schaltungstechnischen Aufbau für messtechnische Anwendungen. Vertiefte praktische Erfahrungen mit Messverfahren, die in der Vorlesung Messelektronik behandelt werden, werden im Labor vermittelt. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.			
Literatur			
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - Allan R. Hambley #Electronics#, Prentice Hall, ISBN 978-0136919827 - U. Tietze, Ch. Schenk #Halbleiter-Schaltungstechnik#, Springer-Verlag, 2002, ISBN 978-3540641926 - Dieter Nührmann #Das komplette Werkbuch Elektronik#, Franzis-Verlag, ISBN 978-3772365263 - P. Horowitz #The Art of Electronics#, Cambridge Univ. Press, ISBN 978-0521689175 - Rupert Patzelt, Herbert Schweinzer, #Elektrische Messtechnik#, Springer Verlag 1996, ISBN 978-3211828731			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-33				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Messelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Meinhard Schilling		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - Allan R. Hambley #Electronics#, Prentice Hall, - U. Tietze, Ch. Schenk #Halbleiter-Schaltungstechnik#, Springer-Verlag, 2002 # Dieter Nührmann #Das komplette Werkbuch Elektronik#, Franzis-Verlag - P. Horowitz #The Art of Electronics#, Cambridge Univ. Press - Rupert Patzelt, Herbert Schweinzer, #Elektrische Messtechnik#, Springer Verlag 1996				
Titel der Veranstaltung				
Messelektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Meinhard Schilling		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - Allan R. Hambley #Electronics#, Prentice Hall, - U. Tietze, Ch. Schenk #Halbleiter-Schaltungstechnik#, Springer-Verlag, 2002 - Dieter Nührmann #Das komplette Werkbuch Elektronik#, Franzis-Verlag - P. Horowitz #The Art of Electronics#, Cambridge Univ. Press # Rupert Patzelt, Herbert Schweinzer, #Elektrische Messtechnik#, Springer Verlag 1996				

Titel der Veranstaltung				
Messtechnisches Praktikum Elektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig Meinhard Schilling		3	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise				
Praktikumskript auf CD-ROM				

Modulname	Additive Fertigung (3D-Druck)		
Nummer	2411340	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-28	Sprache	deutsch
Turnus	Unregelmäßig	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Druckverfahren # Konstruktion mit CAD # Slicer # G-Code # Druckparameter # Druckerelektronik und #sensorik # Druckmaterialien # Druckfehler # Nachbehandlung # Applikationen In der Übung werden nach einer Einführung zum Konstruieren mittels Computer-Aided Design (CAD) und Einführungen zu den am Institut vorhandenen 3D-Druckern Projektarbeiten ausgegeben. Im Rahmen dieser Projektarbeiten konstruieren die Studierende Bauteile zu einer vorgegebenen Aufgabenstellung und fertigen diese anschließend auf den am Institut vorhandenen 3D-Druckern. Die Ergebnisse werden am Ende der Übung im Rahmen einer Präsentation durch die Gruppe vorgestellt.			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über einen Überblick über die wichtigsten Verfahren der Additiven Fertigung. Sie kennen die wichtigsten Komponenten von verschiedenen Drucksystemen, beherrschen die Grundlagen zur Programmierung dieser Systeme und haben einen Überblick über nutzbare Materialien. Mit Abschluss der Übung beherrschen sie grundlegende Kenntnisse der Konstruktion mittels Computer-Aided Design (CAD), sodass sie Komponenten konstruieren können, die auf den am Institut vorhandenen Druckern gefertigt werden. Sie sind in der Lage für eine Problemstellung ein passendes Druckverfahren auszuwählen, Druckdaten zu erzeugen und die Druckergebnisse zu beurteilen.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-28				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Additive Fertigung (3D-Druck)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Benedikt Hampel		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
-				

Titel der Veranstaltung				
Additive Fertigung (3D-Druck)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Benedikt Hampel		2	Übung	deutsch

Modulname	Identifikation dynamischer Systeme		
Nummer	2412380	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-38	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Marcus Grobe
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Statistische Grundlagen, Identifikation im geschlossenen Kreis, Anregungssignale zur Identifikation, Least-Square-Verfahren, Biasfreie Schätzung, Instrumental Variable-Verfahren, Box-Jenkins, Maximum Likelihood-Methode, Cor-LS-Verfahren			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, Modellparameter für lineare Systeme mit Hilfe von statistischen Verfahren (Identifikation) zu bestimmen und Algorithmen zu deren Bestimmung zu beurteilen.			
Literatur			
- E. Hänsler: Statistische Signale - Grundlagen und Anwendungen, Springer-Verlag, ISBN: 978-3540416449 - R. Isermann: Identifikation dynamischer Systeme I & II, Springer-Verlag, ISBN: 978-3540549246 & 978-3540554684 - L. Ljung: System Identification, Prentice Hall, ISBN: 978-0136566953 - W. Leonhard: Statistische Analyse linearer Regelsysteme, Teubner-Verlag, ISBN: 978-3519020462			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-38				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Identifikation dynamischer Systeme

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcus Grobe		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Identifikation dynamischer Systeme

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcus Grobe		2	Übung	deutsch

Modulname	Datenbussysteme		
Nummer	2412400	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-40	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Maurer
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche (30 Minuten) oder schriftliche Prüfung (60 Minuten) nach Angabe		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Busarchitekturen und Zugriffsverfahren; - physikalische Ebenen; - Netzwerk- und Transportschicht nach ISO-Schichtenmodell am Beispiel des OSEK-Standards für Netzwerkkommunikation und #management; - LIN, CAN, TTP, Flex-Ray, MOST und Bluetooth; - Interbus, Profibus, HART, ASI; - Verfahren zur Auswahl eines geeigneten Datenbussystems für eine ausgewählte Anwendung Im Rahmen der Vorlesung wird die Möglichkeit zu einem freiwilligen Referat angeboten.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Architekturen und Protokollstandards von Datenbussystemen in modernen Kraftfahrzeugen sowie industriellen Anlagen. Sie kennen die Funktionsprinzipien und Eigenschaften von dort gebräuchlichen Datenbussen aus verschiedenen Anwendungsbereichen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig vernetzte Systeme zu entwerfen bzw. zu analysieren und zu bewerten.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-40				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
sowohl Vorlesung als auch Übung müssen besucht werden				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Datenbussysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcus Grobe		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Foliensammlung - Literaturempfehlungen in der Vorlesung - Etschberger, Controller-Area-Network, Hanser Verlag - Grzemba: LIN-Bus, Franzis Verlag - Rausch: Flexray, Hanser Verlag - Schäuuffele: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag - Zimmermann: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, Vieweg Verlag - Schnell, Wiedemann: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik				
Titel der Veranstaltung				
Datenbussysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcus Grobe		1	Übung	deutsch

Modulname	Modellbasierte Regelverfahren		
Nummer	2412470	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-47	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Walter Schumacher
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>In industriellen Anwendungen dominieren PID-Reglerstrukturen, da sie intuitiv verständlich und mit ein wenig Erfahrung schnell parametrierbar sind. In der klassischen ein- oder mehrschleifigen PID-Regelstruktur bleibt das Wissen über die Struktur des Systems und eventueller Störungen aber weitestgehend ungenutzt. In der Vorlesung "Modellbasierte Regelverfahren" sollen daher Verfahren vermittelt werden, wie dieses Wissen zur weiteren Verbesserung der Regelgüte berücksichtigt werden kann. Im Rahmen der Vorlesung werden nach einer Wiederholung grundlegender Modellierungsverfahren verschiedene praktisch relevante modellbasierte Regelverfahren vorgestellt und in Übungen vertieft. Um den Verfahren auch an praktischen Beispielsystemen ausprobieren zu können, stehen verschiedene Demonstratoren zur Verfügung an denen die Studenten im Rahmen der Übung Erfahrungen sammeln können.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, verschiedene interdisziplinäre Modellierungsverfahren (d'Alembertsches Prinzip, Lagrange-Formalismus, Bond-Graphen-Methodik) anzuwenden und darauf aufbauend verschiedene modellbasierte Regelverfahren zu entwickeln (Modellfolgeregelung, Führungsgrößenvorsteuerung, Iterative Learning Control, Computed Torque, Anti-Windup-Control, Feedback-Linearisierung).</p>			
Literatur			
<p>Chung, W.; Fu, L.-C.; Hsu, S.-H.: Motion Control In: Siciliano, B.; Khatib, O. (eds): Springer Handbook of Robotics, Springer Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-540-30301-5, 2008, pp. 133-159; Siciliano, B.; Sciavicco, L.; Villani, L.; Oriolo, G.: Robotics - Modelling, Planning and Control, Springer Berlin Heidelberg, ISBN 978-1-84628-642-1, 2009; Khalil, H. K. : Nonlinear systems, Prentice Hall, 3rd ed., ISBN 0-13-067389-7, 2002 Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch, ISBN 3-8171-1705-1, 2003</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-47				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Entwurf digitaler Regelsysteme mit MATLAB		
Nummer	2412570	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-56	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Walter Schumacher
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Die Lehrveranstaltung vermittelt den gesamten Prozess der Entwicklung digitaler Regler, von der Identifikation und Modellierung der Strecke bis zur Implementierung auf der Zielhardware. Inhalte: - Grundlagen der Programmierung mit MATLAB - Import, Export von Messdaten und deren Visualisierung - Identifikation und Modellierung - Anwendung Reglerentwurf und Systemanalyse - Diskretisierung - Überblick über Embedded Hardware und Grundlegendes zur Systeminbetriebnahme - Umgang mit wichtigen Toolboxes und Simulink			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, MATLAB im Bereich der Ingenieurwissenschaften insbesondere der Signalverarbeitung und Regelungstechnik einzusetzen.			
Literatur			
"MATLAB - Simulink - Stateflow: Grundlagen, Toolboxes, Beispiele", Anne Angermann (Autor), Michael Beuschel (Autor), Martin Rau (Autor), ISBN 3486582720 "Grundlagen der Regelungstechnik" Skript zur Vorlesung, Walter Schumacher, 2014 Echtzeitsysteme: Grundlagen, Funktionsweisen, Anwendungen, H. Wörn, Springer-Verlag, 2006			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-56				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Nichtlineare Regelungstechnik		
Nummer	2412670	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-46	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Walter Schumacher
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten je nach Teilnehmerzahl		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Grundlagen und Anwendung der nichtlinearen Regelungstheorie, Lyapunovsche Stabilitätstheorie, exakte Linearisierung, Sliding Mode Regelung, Methode der Beschreibungsfunktion für nichtlineare Systeme (Harmonische Linearisierung)			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, nichtlineare Systeme in Form von Differenzialgleichungen zu beschreiben. Mithilfe der Stabilitätstheorie von Lyapunov werden die Studierenden befähigt, die Ruhelagen von nichtlinearen Systemen zu beschreiben und deren Stabilität zu beurteilen. Die erlernte Methode der Exakten Linearisierung versetzt die Studierenden in die Lage, bekannte Methoden des linearen Reglerentwurfs auf nichtlineare Systeme mit affinem Eingang anzuwenden. Die Exakte Linearisierung kompensiert dazu die im System vorhandenen Nichtlinearitäten durch ein Rückführgesetz und erlaubt so den Entwurf eines linearen Reglers. Mithilfe der Methode der Sliding-Mode Regelung werden die Studierenden in die Lage versetzt, schaltende Regler auf Basis eines zustandsabhängigen Umschaltens zwischen verschiedenen Regelgesetzen zu entwerfen und in Bezug auf auftretende Grenzzyklen zu bewerten. Außerdem erlangen die Studierenden mit der Methode der Harmonischen Balance die Fähigkeit, Schwingungen und Grenzzyklen in nichtlinearen Systemen zu analysieren und Aussagen zu treffen, ob sich diese Schwingungen tatsächlich ausbilden werden.			
Literatur			
Jürgen Adamy: Nichtlineare Regelungen. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2009 Jean-Jaques E. Slotine; Weiping Li: Applied nonlinear control, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1991			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-46				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Halbleitertechnik		
Nummer	2413330	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-33	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Erwin Peiner
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Kristallstrukturanalyse, Röntgenbeugung - Kristallbaufehler - Epitaxie-Schichten, Nanostrukturen, Fehlanpassung - Mikroskopie (Licht, Elektronen, Rastersonden), Abbildungsmodi, analytische Elektronenmikroskopie - Bandstruktur, Bandlücke, Anregungsspektroskopie, ortsaufgelöste Lumineszenz, effektive Masse - elektrische Transporteigenschaften, piezoresistiver Effekt - Ladungsträgerkonzentration und -beweglichkeit, Hall-Verfahren, CV-Methode - optische Absorption, Fourier-Transformationsspektroskopie - Verunreinigungen und Defekte, chemische Analyse, tiefe Störstellen - Minoritätsladungsträger-Lebensdauer, Diffusionslänge - Metall-Halbleiterübergang, Schottky-Kontakt, Ohmscher Kontakt, Schichtwiderstand - Oxidschichten, Ellipsometrie - Bauelementenkenndaten			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls Halbleitertechnik verfügen die Studierenden über - grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Charakterisierung von Halbleiterwerkstoffen - die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Verfahren für die Qualitätskontrolle bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen - eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung bei der Analyse und Bewertung von Messergebnissen an Volumenkristallen, Schichten sowie mikro- und nanostrukturierten Bauelementen			
Literatur			
K. Kopitzki: Einführung in die Festkörperphysik (Teubner, Stuttgart, 1989) ISBN: 3-519-13083-1 H. Alexander: Physikalische Grundlagen der Elektronenmikroskopie (Teubner, Stuttgart, 1997) ISBN: 3-519-03221-X W. Prost: Technologie der III/V-Halbleiter: III/V-Heterostrukturen und elektronische Höchstfrequenz-Bauelemente (Springer, Berlin, 1997) ISBN:3-540-62804-5 W. Schäfer, G. Terlecki: Halbleiterprüfung (Hüthig, Heidelberg, 1986) ISBN: 3-778-51007-X D. K. Schroder: Semiconductor Material and Device Characterization (Wiley, New York, 1990) ISBN: 0-471-51104-8 R. Wiesendanger (Hrsg): Scanning Probe Microscopy - Analytical Methods (Springer, Berlin, 1998) ISBN: 3-540-63815-6 Skript und Übungsunterlagen werden verteilt.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-33				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Halbleitermesstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Erwin Peiner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
K. Kopitzki: Einführung in die Festkörperphysik (Teubner, Stuttgart, 1989) H. Alexander: Physikalische Grundlagen der Elektronenmikroskopie (Teubner, Stuttgart, 1997) W. Prost: Technologie der III/V-Halbleiter: III/V-Heterostrukturen und elektronische Höchstfrequenz-Bauelemente (Springer, Berlin, 1997) W. Schäfer, G. Terlecki: Halbleiterprüfung (Hüthig, Heidelberg, 1986) D. K. Schroder: Semiconductor Material and Device Characterization (Wiley, New York, 1990) R. Wiesendanger (Hrsg): Scanning Probe Microscopy - Analytical Methods (Springer, Berlin, 1998)				
Titel der Veranstaltung				
Halbleitermesstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Erwin Peiner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Übungsunterlagen und Vorlesungsskript werden verteilt.				

Modulname	Halbleitersensoren		
Nummer	2413340	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-34	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Erwin Peiner
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Elementaraufnehmer: Periodische Anregung, Masse, Dämpfungskoeffizient, Federkonstante, Beschleunigungssensor, Rauschen, Vibrationssensor, Drehratensensor, Biegesteifigkeit/Kraftsensor/Transfornormal, Schichtspannung/thermischer Sensor, Membran/Druck-/Flusssensor, Überlastfestigkeit/Aufprallsensor - Wandler: Drucksensorkapazitiver/optischer Wandler, Beschleunigungssensorkapazitiver Wandler, Beschleunigungssensor-piezoelektrischer Wandler, Vibrationssensor/Beschleunigungssensor-optischer Wandler, Kraftsensor-piezoresistiver Wandler, Vibrationssensor-piezoresistiver Wandler, piezoresistiver Sensor mit faseroptischer Auslesung, Drehratensensor-Antrieb und Detektion, Beschleunigungssensor-Tunneleffekt-Wandler, Vergleich und Bewertung - Oberflächenmikromechanik: Diffusion, Oxidation, Schichtabscheidung, Lithographie, Nass-/Trockenätzen, Sticking, Integration mit CMOS - Volumenmikromechanik: Implantation/Diffusion, Metallisierung (Aufdampfen/Kathodenzerstäubung), isotropes/anisotropes Ätzen, elektrochemisches Ätzen - Epi-Mikromechanik: Epi-Poly, konforme Abscheidung, SIMPLE, SCREAM, black silicon, SOI, elektrochemisches Ätzen, poröses Silizium, Heteromikromechanik, Vergleich - Maschinenüberwachung: Werkzeugmaschine, Sensor/Technologie, Wälzlager, kinematische Frequenzen, Drehgestell-Lager, Signalanalyse (Hüllkurve/resonant), Kalenderwalze, EMV/ faseroptische Auslesung, Kavitation - Motormanagement: Verbrennungsprozess, Wirkungsgrad des Verbrennungsmotors, Zylinderdruck-indizierung, mittlerer indizierter Druck pmi, Zylinderfüllung, Heizverlauf, Motorsteuerung mit adaptiver Vorsteuerung, Sensorik - Mikro-/ Nanomesstechnik			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls Halbleitersensoren verfügen die Studierenden über - ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von mikro-/nanomechanischen Halbleiter-Sensoren - die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von mikro- und nanostrukturierten Halbleiter-Sensoren - eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung beim Entwurf von Sensoren - Wissen zur Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten mikro-/nanomechanischer Sensoren			
Literatur			
A. Heuberger (Hrsg): Mikromechanik (Springer, Berlin, 1989) ISBN: 3-540-18721-9 M.-H. Bao: Handbook of Sensors and Actuators 8 - Micro Mechanical Transducers (Elsevier, Amsterdam, 2000) ISBN 0-444-50558-X S. Büttgenbach: Mikromechanik (Teubner, Stuttgart, 1994) ISBN: 3-519-13071-8 M. Elwenspoek, R. Wiegerink: Mechanical Microsensors (Springer, Berlin, 2001) ISBN: 3-540-67582-5 E. Peiner: Silizium-Sensorik für die Maschinenüberwachung (Shaker, Aachen 2000) ISBN: 3-8265-7401-X Skript und Übungsunterlagen werden verteilt.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-34				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Halbleitersensoren				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Erwin Peiner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
A. Heuberger (Hrsg): Mikromechanik (Springer, Berlin, 1989) M.-H. Bao: Handbook of Sensors and Actuators 8 - Micro Mechanical Transducers (Elsevier, Amsterdam, 2000) S. Büttgenbach: Mikromechanik (Teubner, Stuttgart, 1994) M. Elwenspoek, R. Wiegerink: Mechanical Microsensors (Springer, Berlin, 2001)				
Titel der Veranstaltung				
Halbleitersensoren				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Erwin Peiner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Übungsunterlagen und Vorlesungsskript werden verteilt.				

Modulname	LED-Technologie und optische Sensorik		
Nummer	2413550	Modulversion	
Kurzbezeichnung	E	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Andreas Waag
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Die Veranstaltung baut auf "Lichttechnik I" auf. Während in Lichttechnik I allgemeine Fragen der Beleuchtung und der Lichttechnik im Vordergrund stehen, wird hier LED- und insbesondere Galliumnitrid-Technologie besprochen: Physikalische Grundlagen von LEDs. Band Gap Engineering in LEDs. Halbleitermaterialien für die Optoelektronik Zusammenhang zwischen Materialeigenschaften und LED-Eigenschaften Herstellungsverfahren Effizienz-Überlegungen Front-End und Back-End Prozessierung Anwendungsbeispiele in der Allgemeinbeleuchtung, Automobiltechnik, Sensorik Infrarot-LEDs, Visible Light, UV-LEDs			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über den aktuellen Stand der LED-Technologie sowie die Entwicklungsmöglichkeiten, die Solid State Lighting in Zukunft bietet. Darüberhinaus wird ein Grundverständnis der physikalischen Prozesse innerhalb von LEDs hergestellt.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
E				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
LED-Technologie und optische Sensorik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Waag		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
LED-Technologie und optische Sensorik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Waag		1	Übung	deutsch

Modulname	Nano- und Bioelektronische Systeme		
Nummer	2413560	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-56	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Tobias Voß
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten (je nach Teilnehmerzahl)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Einführung in die Nanotechnologie - Wachstums-, Nanostrukturierungs- und Charakterisierungstechniken (Lithographie, Mikroskopie, Rastersondentechniken, Spektroskopietechniken, Stempel- und Prägetechniken, Nanotubes, Nanodrähte, Nanopartikel, hybride Nanostrukturen) - Bio-organische Oberflächenfunktionalisierung (Langmuir-Blodgett, selbst-assemblierte Monolagen auf Metallen und Halbleitern) - Halbleiter-Nano- und Biosensoren basierend auf unterschiedlichen anorganischen und hybriden Nanomaterialien - Hybride Nanostrukturen für die Optoelektronik			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls Nano- und Bioelektronische Systeme I verfügen die Studierenden über - ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Präparation und Charakterisierung von anorganischen und hybriden nanoelektronischen Systemen (Nanopartikel, Nanoröhrchen, Nanodrähte, Quantenfilmstrukturen) - die Möglichkeit zur Kombination der erworbenen Grundlagenkenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung moderner, Halbleiter-basierter Nano- und Biosensoren sowie nanoskaliger hybrider optoelektronischer Bauelemente			
Literatur			
"Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices", R. Waser (Ed.), Wiley-VCH, 2nd Ed. (2005): ISBN-13: 978-3527405428 "Springer Handbook of Nanotechnology", B. Bhushan (Ed.), Springer, 2nd. Ed. (2006): ISBN-13: 978-3540298557			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-56				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Nano- und Bioelektronische Systeme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Voß		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
"Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices", R. Waser (Ed.), Wiley-VCH (2003) "Springer Handbook of Nanotechnology", B. Bhushan (Ed.), Springer (2004)				
Titel der Veranstaltung				
Nano- und Bioelektronische Systeme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Voß		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
"Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices", R. Waser (Ed.), Wiley-VCH (2003) "Springer Handbook of Nanotechnology", B. Bhushan (Ed.), Springer (2004)				

Modulname	Lasermesstechnik und -materialbearbeitung		
Nummer	2413580	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Tobias Voß
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten (je nach Teilnehmerzahl) Studienleistung: Referat		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Grundlagen der Lasertechnik Erzeugung ultrakurzer Laserpulse Charakterisierung von Laserstrahlen und Laserpulsen Spektroskopie mit sub-Nanosekunden-Zeitauflösung Grundlagen der nichtlinearen Optik Licht-Materie-Wechselwirkung Laserbasierte Materialbearbeitung in der Halbleitertechnik Moderne Spektroskopiemethoden in der Halbleitertechnik			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden kennen die Funktionsweise moderner Lasersysteme, die im Bereich der Halbleitertechnik verwendet werden, und können ihre Funktionsweise basierend auf theoretischen Modellen erläutern. Sie können die Wechselwirkung von Laserlicht mit Materie theoretisch beschreiben. Sie analysieren optische Emissionsspektren (Lumineszenz, Plasma, Raman-Streuung, zeitaufgelöste Signale) und können anhand dieser Spektren Rückschlüsse auf Material und Wechselwirkungsprozesse ziehen. Sie kennen die grundlegenden Verfahren der Lasermaterialbearbeitung, insbesondere auch mit modernen Ultrakurzpulslasern. Sie können nichtlinear-optische Prozesse theoretisch beschreiben und kennen ihre Bedeutung für die laserbasierten Methoden in der Halbleitertechnik. Sie nehmen optische Spektren aus laserbasierten Prozessen unter Anleitung auf und fertigen selbstständig eine wissenschaftliche Auswertung und Interpretation an, die sie in einer kurzen Präsentation vorstellen.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Lasermesstechnik und-materialbearbeitung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Voß		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Lasermesstechnik und-materialbearbeitung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Voß		1	Übung	deutsch

Modulname	Statistik, Statistische Versuchsplanung, Optimierung		
Nummer	2415480	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-28	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	54	Selbststudium	96
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(DE) Prüfungsleistung: Hausarbeit		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	<p>(DE) Beschreibende und vergleichende Statistik, Signifikanzprüfung, Ausreißertests, Anwendung wichtiger Verteilungsfunktionen (Normalverteilung, Studentsche t-Verteilung, F-Verteilung). Grundlagen der statistischen Versuchsplanung incl. Versuchsdesign und Auswertung, Prüfung der statistischen Relevanz der überprüften Einflussgrößen. Einführung in die Matrix-Version der Least Squares-Methoden. Systemoptimierung in Hinblick auf einfache, zusammengesetzte und multiple Zielgrößen. Für alle Teilmodule: Verwendung der Programmiersprache R auf Basis der integrierten, für akademische Zwecke frei verfügbaren Entwicklungsumgebung R-Studio. (EN) Descriptive and comparative statistics, significance tests, outlier tests, application of important probability distributions (normal distribution, Student's t-distribution, F distribution). Fundamentals of design of experiments and analysis, statistical analysis of obtained factors and models. Introduction to the matrix version of least squares. System optimization with respect to simple and multiple targets. For all modules (I # III): use of free (for academic purposes) state-of-the-art statistical software R and associated integrated programming environment RStudio.</p>		
Qualifikationsziel	<p>(DE) Übergreifendes Qualifikationsziel der Veranstaltung ist die Vermittlung statistischer Grundlagen für die bewertende und vergleichende Analyse von Versuchsdaten (Teil #Statistik#), der optimalen Planung von Versuchsreihen (Teil #Statistische Versuchsplanung#) und der Optimierung von Systemen (Teil #Optimierung#). Die Teilnehmer werden hierbei die Verwendung der statistischen Standardsoftware R sowie in simulierten Szenarien die Optimierung von multidimensionalen Systemen und die Abfassung zugehöriger Berichte in einem industrie-üblichen Format erlernen. Nach Besuch der Veranstaltung (Teil #Statistik#) sind die Absolventen in der Lage, Versuchsdaten nach anerkannten statistischen Verfahren auf Signifikanz zu prüfen (Ausreißertest, Vertrauensintervalle für Einzelwerte und Differenzen, Stichprobenumfang). Der Veranstaltungsteil #Statistische Versuchsplanung# versetzt die Absolventen in die Lage, Versuchsreihen mit maximaler Effizienz bezüglich Umfang und Aussagekraft der ermittelten Kenngrößen zu planen und auszuwerten (Ermittlung und Berücksichtigung von Prozessvarianzen, Signifikanzbetrachtungen der ermittelten Kenngrößen). Die Teilnehmer beherrschen zudem das Least-Squares-Verfahren zur Analyse und Modellbildung. Anhand des Veranstaltungsteils #Optimierung# erlernen die Teilnehmer schließlich die Optimierung multidimensionaler Systeme unter Berücksichtigung einfacher und zusammengesetzter Zielgrößen. (EN) Overarching target is to familiarize participants with statistical principles of data analysis, comparison of and inference from experimental data (part I - Statistics), the optimal design of experiments (part II - Design of Experiments), and system optimization (part III - Optimization). Participants will learn to use the state-of-the-art statistical software R and apply the content of the lecture to optimize multi-parameter problems typically encountered in an industrial setting. After attending the course participants will be able to analyze experimental data according to established statistical procedures (test for outliers, confidence intervals for a single response and differences between observations of pairs of responses, evaluation and planning of sample sizes). Part II # Design of Experiments # enables the participants to plan experiments for maximal efficiency and analyze the reliability of the parameters extracted from the data (determination and understanding of the relevance of process variances, confidence intervals and significance of extracted process parameters). Participants</p>		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-28				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Statistik, Statistische Versuchsplanung, Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		2	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Statistik, Statistische Versuchsplanung, Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		1	kl.Übung	englisch

Modulname	Digitale Schaltungen		
Nummer	2416480	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-48	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Harald Michalik
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 150 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Grundbegriffe # Pulstechnik (einschl. Leitungen, Störungen) # Digitalschaltungsfamilien (CMOS, ECL, ...) # Digitale Kippschaltungen, Zeitglieder und Oszillatoren # Stabilität und Synchronisation von Kippschaltungen # zusammengesetzte Schaltungsstrukturen (PLA, ROM, RAM, FPGA)			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis der digitalen Schaltungstechnik vom Chip bis zum System. Die Studierenden sind in der Lage, sowohl grundlegende digitale Schaltungen als auch komplexe zusammengesetzte Schaltungsstrukturen in ihrer Funktionsweise zu analysieren und zu modifizieren. Dabei können sie auch realitätsnahe Effekte wie Laufzeiten und Störungen berücksichtigen.			
Literatur			
R. Ernst und I. Könenkamp: Digitale Schaltungstechnik für Elektrotechniker und Informatiker, 1995 Tom Granberg: Digital Techiques for High Speed Design, Pearson Education, 2004, ISBN 0-13-142291-x, Vorlesungsmanuskripte			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-48				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Digitale Schaltungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Torsten Fichna Harald Michalik		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Digitale Schaltungen (PO 2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Torsten Fichna Harald Michalik		2	Übung	deutsch

Modulname	Entwurf fehlertoleranter Systeme		
Nummer	2416510	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-51	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Harald Michalik
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	# Grundlagen der Zuverlässigkeitstheorie # Redundanzkonzepte # Fehlertolerantes Hardware-Design # Fehlertolerante Softwaresysteme # Systemoptimierung		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse im Bereich des fehlertoleranten Entwurfs und der quantitativen Analyse von Rechnern und Systemkonzepten. Die Studierenden können komplexe Systeme hinsichtlich der Zuverlässigkeit bewerten und hinsichtlich der Auslegung von Hardware- und Softwareredundanzen optimieren.		
Literatur	# Shooman, Reliability of Computer Systems and Networks, Wiley 2002 # MIL Handbook 217F, DOD, 1991 # Reliability Engineers Toolkit, The Rome Laboratory 1993		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-51				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Entwurf fehlertoleranter Rechnersysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Harald Michalik		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Entwurf fehlertoleranter Rechnersysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Alexander Dörflinger Harald Michalik		1	Übung	deutsch

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit		
Nummer	2419120	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IEMV-12	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Achim Enders
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten(E)Examination: Written exam 60 min. or oral exam 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	(D) # Begriffe und Definitionen der EMV # Störquellen und Störgrößen, Störfestigkeit von Störsenken # Kopplungsmechanismen: galvanische, kapazitive, induktive Kopplung, Wellen- und Strahlungsbeeinflussung # Herstellung der EMV durch Maßnahmen an der Störquelle, an den Kopplungsstrecken und an der Störsenke; Schirmung, Überspannungs- und Überstromschutz # Gesetzliche Grundlagen, Produkthaftung, Normung # EMV-Prüftechnik # Elektromagnetische Verträglichkeit biologischer Systeme (E) # Terms and definitions of EMC # Sources of interference and disturbance variables, immunity of susceptible devices # Coupling mechanisms: galvanic, capacitive, inductive coupling, wave and radiation interference # Establishing of EMC by measures at the sources of interference, at the coupling paths and at the susceptible devices; shielding, overvoltage and overcurrent protection # Legal basis, product liability, standardization # EMC test engineering # Electromagnetic compatibility of biological systems		
Qualifikationsziel	(D)Die Studierenden sind in der Lage gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei existierenden elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten mit Hilfe von Störaussendungspegeln und Empfindlichkeiten zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen zu wählen. Die Studierenden sind in der Lage bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte frühzeitig vorauszusagen, sowie sich für kostengünstige Lösungen zu entscheiden. Die Studierenden sind in der Lage die Zuständigkeiten für die EMV-Produktsicherheit anhand der Normenlage zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die EMV-Produktsicherheit anhand von Ausfallmechanismen zu bewerten. (E)The students are able to analyze mutual interference and interaction scenarios for electrotechnical and electronic systems and components by emitted interference levels and susceptibilities. The students are able to choose appropriate protection and compatibility measures. The students are able to predict EMC-aspects for the design of facilities and systems at an early stage, as well as to decide on cost-efficient solutions. The students are able to describe the responsibilities for the EMC product safety by the state of standards. The students are able assess the EMC product safety by failure mechanisms.		
Literatur	- ständig aktualisiertes Folien-Handout - Joachim Franz, EMV - Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Teubner, 2002, ISBN 3-519-00397-X - Clayton R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley, 2006, ISBN 0-471-75500-1 - Kenneth L. Kaiser, Electromagnetic Compatibility Handbook, CRC Press, 2005, ISBN 0-8493-2087-9		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IEMV-12				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Die Wahl dieses Moduls schließt die Wahl des Moduls "Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar" aus und umgekehrt.				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		1	Übung	deutsch

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar		
Nummer	2419130	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Achim Enders
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	70	Selbststudium	110
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 60 Min. Klausur oder mündliche Prüfung, Vortrag eines Seminarthemas		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Begriffe und Definitionen der EMV - Störquellen und Störgrößen, Störfestigkeit von Störsenken - Kopplungsmechanismen: galvanische, kapazitive, induktive Kopplung, Wellen- und Strahlungsbeeinflussung - Herstellung der EMV durch Maßnahmen an der Störquelle, an den Kopplungsstrecken und an der Störsenke; Schirmung, Überspannungs- und Überstromschutz - Gesetzliche Grundlagen, Produkthaftung, Normung - EMV-Prüftechnik - Elektromagnetische Verträglichkeit biologischer Systeme - Aktuelle Themen der EMV vorgestellt in Seminarvorträgen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind in der Lage gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei existierenden elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten mit Hilfe von Störaussendungspegeln und Empfindlichkeiten zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen zu wählen. Die Studierenden sind in der Lage bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte frühzeitig vorauszusagen, sowie sich für kostengünstige Lösungen zu entscheiden. Die Studierenden sind in der Lage die Zuständigkeiten für die EMV-Produktsicherheit anhand der Normenlage zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die EMV-Produktsicherheit anhand von Ausfallmechanismen zu bewerten. Die Studierenden können aktuelle Themen der EMV selbständig recherchieren, strukturieren und einem Auditorium vorstellen.			
Literatur			
- ständig aktualisiertes Folien-Handout - Joachim Franz, EMV - Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Teubner, 2002, ISBN 3-519-00397-X - Clayton R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley, 2006, ISBN 0-471-75500-1 - Kenneth L. Kaiser, Electromagnetic Compatibility Handbook, CRC Press, 2005, ISBN 0-8493-2087-9			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Die Wahl dieses Moduls schließt die Wahl des Moduls "Elektromagnetische Verträglichkeit" (ohne Studienseminar EMV) aus und umgekehrt. Das Studienseminar kann auch im Sommersemester nach der EMV-Vorlesung absolviert werden, dann ist dieses Modul zweisemestrig.				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Studienseminar EMV				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Seminar	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		1	Übung	deutsch

Modulname	Numerische Berechnungsverfahren		
Nummer	2423590	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Michael Kurrat
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Min., nach Aufgabenstellung Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen im Selbststudium		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Eliminations- und Iterationsverfahren zur Lösung symmetrisch-definiten Gleichungssysteme Numerische Lösung von Differentialgleichungssystemen 1. Ordnung (Anfangswertaufgaben) Numerische Lösung partieller Differentialgleichungen 2. Ordnung, Differenzenverfahren Anwendung von Simulationsprogrammen wie LTSpice und Comsol Multiphysics			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, physikalisch-technische Probleme aus dem Anwendungsfeld der Elektrotechnik zu formulieren, die Differentialgleichungssysteme aufzustellen und numerisch zu lösen. Die erlernten Verfahren finden Anwendung in der Berechnung von el. Netzwerken und von el. und magn. Feldern.			
Literatur			
Numerik symmetrischer Matrizen, H.R.Schwarz, Teubner Verlag Matrizen, R. Zurmühl, Springer			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Numerische Berechnungsverfahren				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Muhamet Alija Michael Kurrat Oliver Landrath		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Numerische Berechnungsverfahren				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Muhamet Alija Michael Kurrat Oliver Landrath		2	Labor	deutsch

Modulname	Grundlagen der Digitalen Signalverarbeitung		
Nummer	2424480	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-48	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(DE) Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (EN) Examination: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(DE) # Zeitdiskrete Signale und Systeme # Fourier-Transformation für zeitdiskrete Signale und Systeme # Die z-Transformation # Entwurf von rekursiven IIR-Filtern # Entwurf von nichtrekursiven FIR-Filtern # Die diskrete Fourier-Transformation (DFT) und die schnelle Fourier-Transformation (FFT) # Multiratensysteme (EN) # Discrete-time signals and systems # Fourier transforms # Z-transforms and applications # Discrete-time IIR filter design # Discrete-time FIR filter design # Discrete Fourier Transform (DFT) and Fast Fourier Transform (FFT) # Basics of multi-rate processing and filter banks			
Qualifikationsziel			
(DE) Nach Abschluss dieses Moduls einschl. der enthaltenen Rechnerübung verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen zu den Werkzeugen der digitalen Signalverarbeitung im Zeit- und Frequenzbereich und können diese Werkzeuge auf entsprechende Problemstellungen anwenden. (EN) After completing this module, students will have basic knowledge on the tools of digital signal processing in the time and frequency domain and can apply these tools to corresponding problems.			
Literatur			
- Vorlesungsfolien - A.V. Oppenheim, R.W. Schaffer, J.R. Buck: "Zeitdiskrete Signalverarbeitung", Pearson Verlag, 2004 - K.D. Kammeyer, K. Kroschel: "Digitale Signalverarbeitung", Teubner Verlag, 2002 - A.V. Oppenheim, R.W. Schaffer, J.R. Buck: "Discrete Time Signal Processing", Prentice-Hall, 2004 - H.-W. Schüßler: "Digitale Signalverarbeitung 1", Springer Verlag, 1994			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-NT-48				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Digitale Signalverarbeitung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Marvin Sach Jan-Aike Termöhlen		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
A.V.Oppenheim, R.W.Schafer, J.R.Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2004 K.D.Kammeyer, K.Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag, 2002 A.V.Oppenheim, R.W.Schafer, J.R.Buck: Discrete Time Signal Processing, Prentice Hall, 2004 H.-W.Schüßler: Digitale Signalverarbeitung, Springer Verlag, 1994				

Titel der Veranstaltung				
Digitale Signalverarbeitung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Jan-Aike Termöhlen		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Modulname	Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik		
Nummer	2424530	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-53	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Kürner
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Einführung in das Messwesen - Grundlagen Hochfrequenztechnik - Messungen im Zeitbereich - Spektumanalyse - Vektorielle Netzwerkanalyse - Antennenmesstechnik - Kanalmessungen - Protokollmesstechnik			
Qualifikationsziel			
Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der modernen Kommunikationsmesstechnik. Es werden Kenntnisse zur Messung von Signalen und Übertragungscharakteristiken im Zeit- und Frequenzbereich, zur Antennenmesstechnik, zur Protokollmesstechnik und zur Kanalmessung vermittelt, wie sie zum Verständnis und zur Anwendung modernster Messgeräte, beispielsweise im Mobilfunkbereich, unerlässlich sind. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, aktuelle Messsysteme in Forschung und Entwicklung selbstständig einzusetzen.			
Literatur			
- Foliensammlung - C.Rauscher: Grundlagen der Spektrumanalyse, Rohde & Schwarz, 2004 - M.Hiebel: Grundlagen der vektoriellen Netzwerkanalyse, Rohde & Schwarz, 2007 - A.Molisch: Wireless Communications, Wiley, 2005			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metro- logie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metro- logie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-NT-53				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Doeker Thomas Kleine-Ostmann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Foliensammlung - C.Rauscher: Grundlagen der Spektrumanalyse, Rohde & Schwarz, 2004 - M.Hiebel: Grundlagen der vektoriellen Netzwerkanalyse, Rohde & Schwarz, 2007 - A.Molisch: Wireless Communications, Wiley, 2005				
Titel der Veranstaltung				
Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Doeker Thomas Kleine-Ostmann		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- Foliensammlung - C.Rauscher: Grundlagen der Spektrumanalyse, Rohde & Schwarz, 2004 - M.Hiebel: Grundlagen der vektoriellen Netzwerkanalyse, Rohde & Schwarz, 2007 - A.Molisch: Wireless Communications, Wiley, 2005				

Modulname	Self-Organizing Networks		
Nummer	2424580	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-57	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Kürner
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 90 Minuten 1 Studienleistung: Referat im Rahmen der Übung		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
[Self-Organizing Networks (V)] Inhalt: 1 Motivation for SON 2 SON Overview 3 SON Functions (Self-Configuration, Self-Planning, Self-Healing, Self-Optimisation) 4 SON Operation 5 Cognitive Network Management [Self-Organizing Networks (Ü)] (siehe auch Vorlesung) Die Übung findet in Form von Kurzreferaten der Studierenden statt, die aktuelle Themen in einem kurzen schriftlichen Bericht (in IEEE-Veröffentlichungsformat) und einem 30-minütigen Vortrag vorstellen.			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse auf den Gebieten Self-Organisation und kognitives Netzmanagement von Mobilfunksystemen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, aktuelle Forschungsbeiträge auf dem Gebiet des Netzmanagements zukünftiger Mobilfunksysteme zu analysieren, sie für Dritte verständlich aufzubereiten und zu präsentieren sowie die Erkenntnisse für eigene Forschungsaktivitäten einzusetzen.			
Literatur			
S. Hamalainen, H- Sanneck, C. Sartori; LTE Self-Organising Networks (SON): Network Management Automation for Operational Efficiency, Wiley 2011 J. Ramiro, K. Hamied; Self-Organizing Networks (SON): Self-Planning, Self-Optimization and Self-Healing for GSM, UMTS and LTE siehe Vorlesung			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metro- logie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-NT-57				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Self-Organizing Networks				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Herold Thomas Kürner		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
S. Hamalainen, H- Sanneck, C. Sartori; LTE Self-Organising Networks (SON): Network Management Automation for Operational Efficiency, Wiley 2011 J. Ramiro, K. Hamied; Self-Organizing Networks (SON): Self-Planning, Self-Optimization and Self-Healing for GSM, UMTS and LTE				
Titel der Veranstaltung				
Self-Organizing Networks				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Herold Thomas Kürner		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Modulname	Angewandtes Quantencomputing: Grundlagen und Hardware-Plattformen		
Nummer	2413620	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-62	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer		Einrichtung	Institut für Halbleitertechnik
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Stefanie Kroker
Arbeitsaufwand			
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten, alternativ zur Prüfung: Hausarbeit mit Abschlussvortrag		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Quantenmechanik - Vom Bit zum Quantenregister - Quantenschaltkreise I - Quantenschaltkreise II - Verschränkung und Teleportation - Algorithmen des Quantum Computing - Quantenhardware I - Quantenhardware II 			
Qualifikationsziel			
<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden sind in der Lage die Voraussetzungen zur Realisierung von Qubits sowie typische Plattformen zu benennen und ihre Bedeutung zu erklären. - Die Studierenden können Stärken und Schwächen verschiedener Hardwareplattformen in gängigen Anwendungsszenarien benennen und gegeneinander abwägen. - Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Prozessschritte zur Realisierung verschiedener Quantencomputerplattformen zu benennen und ggf. auftretende Herausforderungen in der Herstellungstechnologie zu erläutern. - Die Studierenden können anhand einer exemplarischen Plattform erläutern, wie ausgewählte Quantengatter realisiert werden können. 			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> [1] C. Bernhardt: Quantum Computing for everyone (The MIT Press) 2019 [2] M. A. Nielsen & I. L. Chuang: Quantum Computation and Quantum Information (Cambridge University Press) 2010 [3] J. D. Hiday: QuantumComputing: An Applied Approach (Springer) 2019 [4] M. Homeister: Quantum Computing verstehen (Springer Vieweg) 2018 [5] W. Scherer: Mathematics of Quantum Computing (Springer) 2019 			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photo- nik und Quantentechnolo- gien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metro- logie und Messtechnik - Wahlmodule			
Kommentar				
ET-IHT-62				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Angewandtes Quantencomputing: Grundlagen und Hardware-Plattformen Veranstaltung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
[1] C. Bernhardt: Quantum Computing for everyone (The MIT Press) 2019 [2] M. A. Nielsen & I. L. Chuang: Quantum Computation and Quantum Information (Cambridge University Press) 2010 [3] J. D. Hidary: QuantumComputing: An Applied Approach (Springer) 2019 [4] M. Homeister: Quantum Computing verstehen (Springer Vieweg) 2018 [5] W. Scherer: Mathematics of Quantum Computing (Springer) 2019				
Titel der Veranstaltung				
Angewandtes Quantencomputing: Grundlagen und Hardware-Plattformen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefanie Kroker		1	Übung	deutsch

Modulname	Rechnerstrukturen 1		
Nummer	2416010	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-01	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Rolf Ernst
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Einführung in die Rechnerarchitektur # Prinzipien der Rechnerarchitektur (Steuerung, Pipelining, Speicherhierarchie) # Mikroprozessoren (RISC, ISC) # Quantitativer Rechnerentwurf # Entwurf von Befehlssätzen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse moderner Rechnerarchitekturen und ein Verständnis der Funktion moderner Computer. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, Rechnersysteme auf Komponentenbasis zu konfigurieren und in ihrer Leistungsfähigkeit zu bewerten.			
Literatur			
# D. Patterson, J. L. Hennessy, Computer Organization and Design # The Hardware/Software Interface, Morgan Kaufmann Publishers, ISBN 978-0-12-370606-5 # W. Stallings, Computer Organization & Architecture, 6. Edition, Prentice Hall, ISBN-13: 978-0-13-035119-7 # Vorlesungsbegleitendes Material			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Kommentar				
ET-IDA-01				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Rechnerstrukturen I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Sabine Klöpfer Peter Rüffer		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Rechnerstrukturen I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Sabine Klöpfer Peter Rüffer		3	Vorlesung	deutsch

Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule	
ECTS	10

Modulname	Messaufnehmer für nichtelektrische Größen mit Praxis		
Nummer	2411160	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-16	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand	240		
Präsenzstudium	84	Selbststudium	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Min. (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Kenngrößen von Messaufnehmern - Temperaturmessung - Magnetfeldmessung - Optische Sensoren - Messung geometrischer Größen - Messung dynamometrischer Größen - Durchflussmessung			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls "Messaufnehmer für nichtelektrische Größen" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über den Einsatz und die Dimensionierung elektrischer Sensoren für nichtelektrische Größen. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Auswahl, den Einsatz und die Fehlerbeurteilung moderner Sensoren. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.			
Literatur			
- P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag), ISBN 978-3486225921 - H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart), ISBN 978-3519061250 - J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag), ISBN 978-3540622314 - J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig), ISBN 978-3446219779			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-16				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren")				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
# P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag) # H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart) # J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag) # J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig)				
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren")				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
# P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag) # H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart) # J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag) # J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig)				

Titel der Veranstaltung				
Messtechnisches Praktikum Sensorik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig Meinhard Schilling		3	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
# P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag) # H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart) # J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag) # J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig)				

Modulname	Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie		
Nummer	2412620	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Maurer
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- probabilistische Wissensrepräsentation für Fahrerassistenz- und Fahrzeugführungssysteme - Radarbasierte und visuelle maschinelle Wahrnehmung - Maschinelle Situationserfassung und Verhaltensentscheidung - Mensch-Maschine-Interaktion - Entwurf und Test von Fahrerassistenz- und Fahrzeugführungssystemen			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über Fahrerassistenzsysteme und automatisierte Fahrzeuge im Kraftfahrzeug. Sie kennen den aktuellen Stand der Technik bei Fahrerassistenzsystemen und automatisierten Fahrfunktionen und die funktionsbestimmenden Faktoren. Die Studierenden sind in der Lage, selbständig kundenzentrierte Fahrerassistenzsysteme und Systeme zur Fahrzeugautomatisierung zu entwerfen.			
Literatur			
- Handbuch Fahrerassistenzsysteme; Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort; Herausgeber: Winner, H., Hakuli, S., Lotz, F., Singer, C. (Hrsg.); 3. Auflage 2015 Springer; für Studierende kostenlos verfügbar über Springer-Link			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Es kann nur eines der drei Module ET-IFR-42, ET-IFR-58 und ET-IFR-62 belegt werden.				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Leon Brettin Felix Grün Marvin Loba Markus Maurer Marcus Nolte		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Hermann Winner (Hrsg.), Stephan Hakuli (Hrsg.), Gabriele Wolf (Hrsg.): ?Handbuch Fahrerassistenzsysteme Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort?, Springer, 3. Auflage 2015, ISBN: 978-3658057336 - R. Bishop. ?Intelligent Vehicle Technology and Trends?, Artech House, Boston, 2005, ISBN: 978-1580539111 - M. Maurer, C. Stiller. ?Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung?, Springer, Heidelberg, 2005, ISBN: 978-3540232964 - S. Thrun, W. Burgard, D. Fox. ?Probabilistic Robotics?				

Titel der Veranstaltung				
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Leon Brettin Felix Grün Marvin Loba Markus Maurer Marcus Nolte		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
<p>- Hermann Winner (Hrsg.), Stephan Hakuli (Hrsg.), Gabriele Wolf (Hrsg.): ?Handbuch Fahrerassistenzsysteme Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort?, Springer, 3. Auflage 2015, ISBN: 978-3658057336 - R. Bishop. ?Intelligent Vehicle Technology and Trends?, Artech House, Boston, 2005, ISBN: 978-1580539111 - M. Maurer, C. Stiller. ?Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung?, Springer, Heidelberg, 2005, ISBN: 978-3540232964 - S. Thrun, W. Burgard, D. Fox. ?Probabilistic Robotics?</p>				

Modulname	Systemics		
Nummer	2412640	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-64	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur 60 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min. (E) Examination: Written exam 60 min. or oral exam 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	(D) - Systemdefinition - Klassifikation und Beschreibung der Systeme - Modellierung der Systemdynamik - Akausale Modellierung - Beschreibung dynamischer Systeme im Frequenzbereich - Beschreibung dynamischer Systeme im Zeitdiskretbereich - Identifikation (E) - System identification - Classification and description of systems - Modeling of the dynamics of systems - Acausal modeling - Description of dynamic systems in frequency domain - Description of dynamic systems in discrete time domain - Identification		
Qualifikationsziel	(D) Die Studierenden haben einen Überblick über allgemeine Modellierungsmethoden und Modellierungsansätze für technische Systeme (Grundzüge von "Systems Science"). Sie beherrschen die Modellierungsmethoden Bondgraphen und Lagrange-Modellierung und die Modellierung linearer Systeme im Zeitbereich, Frequenzbereich und zeitdiskret. Sie können die Eigenschaften Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit bei linearen Systemen prüfen und kennen die Ansätze der Identifikation zeitdiskreter linearer Systeme. (E)The students have an overview of general modelling methods and modelling approaches for technical systems (basics of "Systems Science"). They master the modelling methods bond-graphs and Lagrange modelling and the modelling of linear systems in continuous time domain, frequency domain and time discrete domain. They are able to check the properties of controllability and observability in linear systems and know the approaches of system identification of time-discrete linear systems.		
Literatur	- Isermann: Mechatronic Systems, Springer Verlag - Borutzky: Bond Graph Methodology, Springer Verlag - Mobus, George E., Kalton, Michael C., Principles of Systems Science, Springer Verlag 2015		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-64				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
(D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden.(E) The course (lecture+exercise) must be chosen.				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Systemics				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	2	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Systemics				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	2	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Isermann, R.: Mechatronic Systems: Fundamentals; Springer; 1st Edition, 2005 Borutzky, W: Bond Graph Methodology: Development and Analysis of Multidisciplinary Dynamic System Models; Springer; 1st Edition, 2010				

Modulname	Digitale Schaltungen		
Nummer	2416480	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-48	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Harald Michalik
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 150 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Grundbegriffe # Pulstechnik (einschl. Leitungen, Störungen) # Digitalschaltungsfamilien (CMOS, ECL, ...) # Digitale Kippschaltungen, Zeitglieder und Oszillatoren # Stabilität und Synchronisation von Kippschaltungen # zusammengesetzte Schaltungsstrukturen (PLA, ROM, RAM, FPGA)			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis der digitalen Schaltungstechnik vom Chip bis zum System. Die Studierenden sind in der Lage, sowohl grundlegende digitale Schaltungen als auch komplexe zusammengesetzte Schaltungsstrukturen in ihrer Funktionsweise zu analysieren und zu modifizieren. Dabei können sie auch realitätsnahe Effekte wie Laufzeiten und Störungen berücksichtigen.			
Literatur			
R. Ernst und I. Könenkamp: Digitale Schaltungstechnik für Elektrotechniker und Informatiker, 1995 Tom Granberg: Digital Techiques for High Speed Design, Pearson Education, 2004, ISBN 0-13-142291-x, Vorlesungsmanuskripte			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-48				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Digitale Schaltungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Torsten Fichna Harald Michalik		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Digitale Schaltungen (PO 2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Torsten Fichna Harald Michalik		2	Übung	deutsch

Modulname	Advanced Computer Architecture		
Nummer	2416520	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-52	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Rolf Ernst
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 20 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	# Multiprozessorarchitekturen # Kommunikation # Speicher # Programmiermodelle # MpSoC		
Qualifikationsziel	Die Studierenden erzielen ein vertieftes Verständnis für Multiprozessoren und ihre Programmierung, wobei der Schwerpunkt auf VLSI-Architekturen, sowie auf MpSoC mit speziellen Anforderungen und Randbedingungen gelegt wird. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, die Architektur komplexer Mikroprozessoren zu analysieren und zu bewerten, sowie eigene einfache Systeme zu entwerfen.		
Literatur	- J. L. Hennessy & David A. Patterson, "Computer Architecture - A Quantitative Approach (4th rev. Edition)", Academic Press, ISBN 978-0123704900 - weiteres, vorlesungsbegleitendes Material		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-52				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Advanced Computer Architecture				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Anika Christmann Rolf Ernst Sabine Klöpper Dominik Stöhrmann		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Advanced Computer Architecture				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Anika Christmann Rolf Ernst Sabine Klöpper Dominik Stöhrmann		1	Übung	deutsch

Modulname	Mustererkennung		
Nummer	2424690	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-69	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (E)Examination: Oral exam 30 min. or written exam 90 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(D) - Bayessche Entscheidungsregel - Qualitätsmaße der Mustererkennung - Überwachtes Lernen mit parametrischen Verteilungen - Überwachtes Lernen mit nicht-parametrischen Verteilungen, Klassifikation - Lineare Trennfunktionen, einschichtiges Perzeptron - Support-Vektor-Maschinen (SVMs) - Mehrschichtiges Perzeptron, neuronale Netze (NNs) - Deep learning - Nicht-überwachtes Lernen, Clusteringverfahren (E) - Bayesian decision rule - Quality metrics in pattern recognition - Supervised learning with parametric distributions - Supervised learning with non-parametric distributions, classification - Linear discriminant functions, single-layer perceptron - Support vector machines (SVMs) - Multi-layer perceptron, neural networks (NNs) - Deep learning - Unsupervised learning, clustering methods Hinweis: Für die Mustererkennung mittels Hidden-Markov-Modellen (HMMs) wird ein separates vertiefendes Modul #Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing)# ET-NT-54 im Sommersemester angeboten.			
Qualifikationsziel			
(D)Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Methoden und Algorithmen zur Klassifikation von Daten und sind befähigt, diese Verfahren für Probleme der Praxis geeignet auszuwählen, zu entwerfen und zu bewerten. (E)Upon completion of this module, students gain fundamental knowledge about methods and algorithms for classification of data. They are capable to select the appropriate means for real-world problems, to design a solution and to evaluate it.			
Literatur			
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-NT-69				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Mustererkennung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Björn Möller Ziyi Xu		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006				
Titel der Veranstaltung				
Mustererkennung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Björn Möller Ziyi Xu		2	Seminar	deutsch
Literaturhinweise				
- Vorlesungsfolien - R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006				

Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule	
ECTS	20

Modulname	Messaufnehmer für nichtelektrische Größen mit Praxis		
Nummer	2411160	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-16	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand	240		
Präsenzstudium	84	Selbststudium	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Min. (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Kenngrößen von Messaufnehmern - Temperaturmessung - Magnetfeldmessung - Optische Sensoren - Messung geometrischer Größen - Messung dynamometrischer Größen - Durchflussmessung			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls "Messaufnehmer für nichtelektrische Größen" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über den Einsatz und die Dimensionierung elektrischer Sensoren für nichtelektrische Größen. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Auswahl, den Einsatz und die Fehlerbeurteilung moderner Sensoren. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.			
Literatur			
- P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag), ISBN 978-3486225921 - H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart), ISBN 978-3519061250 - J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag), ISBN 978-3540622314 - J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig), ISBN 978-3446219779			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-16				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren")				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
# P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag) # H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart) # J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag) # J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig)				
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren")				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
# P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag) # H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart) # J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag) # J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig)				

Titel der Veranstaltung				
Messtechnisches Praktikum Sensorik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig Meinhard Schilling		3	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
# P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag) # H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart) # J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag) # J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig)				

Modulname	Präzisionsmesstechnik		
Nummer	2411210	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-21	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großer Teilnehmerzahl)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Messen an physikalischen Grenzen - Grundlagen von Quanteneffekten und Aufbau von Präzisionsgeräten - Elektrische und magnetische Eigenschaften von Josephson-Elementen, - SQUIDs (Superconducting Quantum Interference Devices), SETs (Single Electron Tunneling), - Kryostromkomparatoren und von quantisierten Widerständen - Genaue DC und AC Spannungsquellen - Messen kleiner elektrischer Spannungen, Stromstärken, Ladungen und Magnetfelder - Anwendungsbeispiele in Medizin, Forschung und Industrie.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls "Präzisionsmesstechnik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Grundlagen der Präzisionsmesstechnik und Primärnormale an der PTB und des Messwesens in Deutschland. Durch eine Exkursion in die PTB lernen die Studenten den Aufbau von Primärnormalen und die Weitergabe der SI-Einheiten kennen. Die Studierenden sind in der Lage, diese Kenntnisse in der Analyse und in der Auslegung von Mess- und Sensorsystemen anzuwenden.			
Literatur			
V. Kose, F. Melchert "Quantenmaße in der elektrischen Messtechnik", VCH 1991, ISBN 3-527-28380-3 J. Hoffmann "Handbuch der Messtechnik", Hanser Verlag 2004, ISBN 3-446-21123-3 F. Kohlrausch "Praktische Physik" Teubner Verlag 1996, ISBN 3-519-23000-3 K. Kopitzki "Einführung in die Festkörperphysik" Teubner-Verlag 2007, ISBN 3-835-10144-7 W. Buckel und R. Kleiner "Supraleitung", Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2004, ISBN 3-527-40348-5 Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-21				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Präzisionsmesstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Uwe Siegner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben				
Titel der Veranstaltung				
Präzisionsmesstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Uwe Siegner		1	Übung	deutsch

Modulname	Qualitätssicherung und Optimierung		
Nummer	2411220	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-22	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 45 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Einführung in den Messprozess # Systematische und zufällige Messunsicherheiten/-fehler # Rauschen und Rauschanalyse # Bestimmung der Messunsicherheit nach GUM # Grundlagen der angewandten Statistik: Verteilungsfunktionen, Schätztheorie, Hypothesentests, Fehlerfortpflanzung # Ausgleichrechnung, Regressionsanalyse # Statistische Versuchsplanung # Qualitätsmanagement			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Grundlagen des Qualitätsmanagements und der Prozessoptimierung. Durch die vermittelten praktischen Kenntnisse sind die Studenten in der Lage, einfache Optimierungsaufgaben mit Mitteln der statistischen Versuchsplanung zu lösen.			
Literatur			
- E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik (Hanser Verlag 2007), ISBN 978-3446409040 - W. Mendenhall: Statistics for Engineering and the Sciences (Prentice Hall 1991), ISBN 978-0023805523 - O. Hein: Statistische Verfahren der Ingenieurpraxis (B.I.-Wissenschaftsverlag 1978), ISBN 978-3411001194 - N. L. Johnson and F. C. Leone: Statistics and Experimental Design, Vol. 1+2 (John Wiley & Sons 1977), ISBN 978-0471017561 und 978-0471017578 - Hartmann, Lezki und Schäfer, Statistische Versuchsplanung und -auswertung in der Stoffwirtschaft, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1974, im Bibliotheksbestand - B. Pesch: Bestimmung der Messunsicherheit nach GUM (Books on Demand GmbH, 2004), ISBN 978-3833010392 - G. Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure (Hanser Fachbuchverlag Leipzig 2005) ISBN 978-3446228214			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-EMG-22				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung und Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
# E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik (Hanser Verlag) # W. Mendenhall: Statistics for Engineering and the Sciences (Prentice Hall) - O. Hein: Statistische Verfahren der Ingenieurpraxis (B.I.-Wissenschaftsverlag) - N. L. Johnson and F. C. Leone: Statistics and Experimental Design, Vol. 1+2 (John Wiley & Sons) - Hartmann, Lezki und Schäfer, #Statistische Versuchsplanung und -auswertung in der Stoffwirtschaft#, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig - B. Pesch: Bestimmung der Messunsicherheit nach GUM (Books on Demand GmbH) - G. Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure (Fachbuchverlag Leipzig)				

Titel der Veranstaltung				
Qualitätssicherung und Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik (Hanser Verlag) - W. Mendenhall: Statistics for Engineering and the Sciences (Prentice Hall) - O. Hein: Statistische Verfahren der Ingenieurpraxis (B.I.-Wissenschaftsverlag) - N. L. Johnson and F. C. Leone: Statistics and Experimental Design, Vol. 1+2 (John Wiley & Sons) - Hartmann, Lezki und Schäfer, #Statistische Versuchsplanung und -auswertung in der Stoffwirtschaft#, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig - B. Pesch: Bestimmung der Messunsicherheit nach GUM (Books on Demand GmbH) - G. Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure (Fachbuchverlag Leipzig)				

Modulname	Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern		
Nummer	2411260	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Statistische Behandlung von Messdaten, Interpolation von Messdaten, Signalanalyse: diskrete (DFT) und schnelle (FFT) Fourier-Transformation z-Transformation: digitale Filter, Korrelation, Simulation eines geschlossenen Regelkreises, Regler und Regelstrecke als IIR- und FIR-Filter. Assemblersprache von Mikroprozessoren Implementierung der Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung in Assembler und C			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls "Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Funktionsweise und Programmierung von Mikrocontrollern für die Messdatenverarbeitung. Die erworbenen praktischen Kenntnisse ermöglichen die Programmierung von eingebetteten Systemen für messtechnische Anwendungen.			
Literatur			
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - Weber, H.: Laplace Transformation, Teubner Verlag, Stuttgart, 1984, ISBN 978-3519001416 - Doetsch, G.: Anleitung zum praktischen Gebrauch der Laplace-Transformation und der z-Transformation, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1985, ISBN 978-3486298451 - Stearns, S.D.: Digitale Verarbeitung analoger Signale, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1979, ISBN 978-3486245288 - Birk, H.; Swik, R.: Mikroprozessoren und Mikrorechner und ihre Anwendung in der Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983, ISBN 978-3486244328			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Meinhard Schilling		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - Weber, H.: Laplace Transformation, Teubner Verlag, Stuttgart, 1984 - Doetsch, G.: Anleitung zum praktischen Gebrauch der Laplace-Transformation und der z-Transformation, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1985 - Stearns, S.D.: Digitale Verarbeitung analoger Signale, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1979 - Birk, H.; Swik, R.: Mikroprozessoren und Mikrorechner und ihre Anwendung in der Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983				

Titel der Veranstaltung				
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Meinhard Schilling		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur: Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - Weber, H.: Laplace Transformation, Teubner Verlag, Stuttgart, 1984 - Doetsch, G.: Anleitung zum praktischen Gebrauch der Laplace-Transformation und der z-Transformation, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1985 - Stearns, S.D.: Digitale Verarbeitung analoger Signale, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1979 - Birk, H.; Swik, R.: Mikroprozessoren und Mikrorechner und ihre Anwendung in der Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983				

Modulname	Automatisierungstechnik		
Nummer	2412280	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-22	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>(D) * Ziele der Automatisierungstechnik * Gegenstand und Methoden der Automatisierungstechnik * Grundlegende Begriffe und Aufgaben der Automatisierung * Technische Prozesse aus automatisierungstechnischer Perspektive * Strukturen der Prozesskopplung und -steuerung (Hierarchien) * Information in technischen Prozessen * Rechensysteme zur Automatisierung * Information in Automatisierungssystemen * Anforderungen an Steuerprozesse * Echtzeitbetrieb * Prozessprogrammiersprachen * Organisations-, Verteilungs- und Kommunikationsstrukturen * Verhaltensmodelle; dynamisches Systemverhalten.</p> <p>===== (E) * Objectives of automation technology * Subject and methods of automation technology * Basic terms and tasks of automation * Technical processes from an automation perspective * Structures of process coupling and control (hierarchies) * Information in technical processes * Computing systems for automation * Information in automation systems * Requirements for control processes * Real-time operation * Process programming languages * Organization, distribution and communication structures * Behavioral models; dynamic system behavior.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>(D) Nach Abschluss des Moduls Automatisierungstechnik sind die Studierenden in der Lage, umfangreiches Grundlagen- und Methodenwissen über Automatisierungssysteme und deren Bestandteile (Prozessrechner, Aktorik, Sensorik, HMI...) zu reproduzieren und zu erklären. Dies umfasst zunächst, dass die Studierenden die Klassifikation, die Steuerung und die Kopplung technischer Prozesse beispielhaft erläutern können. Zudem sind sie in der Lage, anhand von einfachen Fallbeispielen Information in technischen Prozessen und in Signalen, einschließlich der Signalerfassung und der Signalwandlung, zu analysieren. Daneben können die Studierenden grundlegende Rechnerstrukturen in der Automatisierungstechnik sowie die Grundlagen der Darstellung und der Verarbeitung von Informationen in Prozessrechnersystemen prinzipiell beschreiben. Dafür können sie die Mechanismen der Prozesssteuerung zur Realisierung von Echtzeitfähigkeit und das Task-Konzept von Betriebssystemen beispielhaft erklären. Ebenso sind sie anhand einfacher Fallbeispiele in der Lage, Organisations-, Verteilungs- und Kommunikationsstrukturen von Automatisierungssystemen grundlegend zu kategorisieren. Darüber hinaus können die Studierenden Grundlagenwissen des Beschreibungsmittels Petrinetze reproduzieren und dieses Beschreibungsmittel selbstständig anwenden, um Prozesse zu modellieren.</p> <p>===== (E) After having completed the module automation engineering, students are able to reproduce and explain extensive basic and methodological knowledge of automation systems as well as their components (process computer, actuators, sensors, HMI). First of all, this contains that the students can explain the classification, the control and the coupling of technical processes exemplarily. They are also able to analyze information in technical processes and in signals, including signal detection and signal conversion, based on simple case examples. In addition, the students can describe basic computer structures in automation technology as well as the basics of the representation and processing of information in process computer systems in principle. Therefore, they can explain the mechanisms of process control for real-time capability and the task concept of operating systems exemplarily. They are also able to fundamentally categorize organizational, distribution and communication structures of automation systems based on simple case examples. In addition, students can reproduce basic knowledge concerning the means of description Petri Nets and are able to apply that means inde-</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
MB-VuA-22				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
(D) Übung und Projekt sind fakultativ(E) exercise and project are optional				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik 1 (Automatisierungstechnik)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		3	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
E. Schnieder "Prozessinformatik", Braunschweig. Vieweg, 2. Auflage, 1992, ca. 250 Seiten E. Schnieder "Methoden der Automatisierung", Braunschweig. Vieweg, 1999, ca. 360 Seiten				
Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Automatisierungstechnik Projekt				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Uwe Becker Rasmus Rüdiger		1	Projekt	deutsch
Literaturhinweise				
keine				

Modulname	Entwurf robuster Regelungen		
Nummer	2412440	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-44	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Walter Schumacher
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Optimale Zustandsregelung, Kalman-Filter, LQG, Normen von Signalen und Systemen, Interne Stabilität, Parameterunsicherheit, Koprime Zerlegung, Youla-Parametrierung, Minimierung der 2-/inf-Norm, H2-/Hinf-optimale Regelung, μ -Synthese, Robuste Stabilität, CAD-Übungen mit MATLAB			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind in der Lage, Regler im Bereich der normoptimalen, robusten Regelungstechnik zu analysieren und auszulegen. Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über eine Übersicht über moderne Verfahren zum Reglerentwurf für Systeme mit ausgeprägten Unsicherheiten und sind in der Lage deren Stabilität zu untersuchen.			
Literatur			
- K. Müller: Entwurf robuster Regelungen, Teubner-Verlag, ISBN: 978-3519061731 - K. Zhou, J. C. Doyle: Robust and Optimal Control, ISBN: 978-0134565675 - K. Zhou, J. C. Doyle: Essentials of Robust Control, Prentice-Hall, ISBN: 978-0135258330			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-44				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Deutsch
Anwesenheitspflicht

Modulname	Modellbasierte Regelverfahren		
Nummer	2412470	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-47	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Walter Schumacher
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>In industriellen Anwendungen dominieren PID-Reglerstrukturen, da sie intuitiv verständlich und mit ein wenig Erfahrung schnell parametrierbar sind. In der klassischen ein- oder mehrschleifigen PID-Regelstruktur bleibt das Wissen über die Struktur des Systems und eventueller Störungen aber weitestgehend ungenutzt. In der Vorlesung "Modellbasierte Regelverfahren" sollen daher Verfahren vermittelt werden, wie dieses Wissen zur weiteren Verbesserung der Regelgüte berücksichtigt werden kann. Im Rahmen der Vorlesung werden nach einer Wiederholung grundlegender Modellierungsverfahren verschiedene praktisch relevante modellbasierte Regelverfahren vorgestellt und in Übungen vertieft. Um den Verfahren auch an praktischen Beispielsystemen ausprobieren zu können, stehen verschiedene Demonstratoren zur Verfügung an denen die Studenten im Rahmen der Übung Erfahrungen sammeln können.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, verschiedene interdisziplinäre Modellierungsverfahren (d'Alembertsches Prinzip, Lagrange-Formalismus, Bond-Graphen-Methodik) anzuwenden und darauf aufbauend verschiedene modellbasierte Regelverfahren zu entwickeln (Modellfolgeregelung, Führungsgrößenvorsteuerung, Iterative Learning Control, Computed Torque, Anti-Windup-Control, Feedback-Linearisierung).</p>			
Literatur			
<p>Chung, W.; Fu, L.-C.; Hsu, S.-H.: Motion Control In: Siciliano, B.; Khatib, O. (eds): Springer Handbook of Robotics, Springer Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-540-30301-5, 2008, pp. 133-159; Siciliano, B.; Sciavicco, L.; Villani, L.; Oriolo, G.: Robotics - Modelling, Planning and Control, Springer Berlin Heidelberg, ISBN 978-1-84628-642-1, 2009; Khalil, H. K. : Nonlinear systems, Prentice Hall, 3rd ed., ISBN 0-13-067389-7, 2002 Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch, ISBN 3-8171-1705-1, 2003</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-47				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Elektronische Fahrzeugsysteme		
Nummer	2412480	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-48	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Maurer
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Produktentwicklungsprozess von Fahrzeugen - Elektr(on)ik im Fahrzeugeinsatz mit Anforderungen und Standards - Hardware-Architektur elektronischer Fahrzeugsysteme - Elektrische Energie im Fahrzeug - Bordnetz, Auslegungskriterien, Bordnetzarchitektur und -entwicklungsprozess - Elektronische Systeme im Antriebsstrang - Alternative Energiequellen und Antriebskonzept - Fahrwerksregelung			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluß dieses Moduls besitzen die Studierenden einen Überblick über die Komplexität des Fahrzeugentwicklungsprozesses und über Umgebung, Anforderungen und Randbedingungen an elektronische Systeme im Kraftfahrzeug. Sie haben insbesondere ein Verständnis für Architekturen von Steuergeräten und Sensoren erworben und grundlegende Sensorprinzipien am Beispiel ausgewählter Systemfunktionen im Antriebs- und Fahrwerksbereich kennen und anzuwenden gelernt.			
Literatur			
- Folien zur Vorlesung - Bosch: Autoelektrik Autoelektronik, Vieweg Verlag - M. Krüger: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Hanser Verlag - J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag - Bosch: Sicherheits- und Komfortsysteme, Vieweg Verlag			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-48				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Deutsch				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Elektronische Fahrzeugsysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd Amlang Thomas Form		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Elektronische Fahrzeugsysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd Amlang Thomas Form		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Folien zur Vorlesung - Bosch: Autoelektrik Autoelektronik, Vieweg Verlag - M. Krüger: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Hanser Verlag - J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag				

Modulname	Oberseminar Elektronische Fahrzeugsysteme		
Nummer	2412510	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-51	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	2 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Maurer
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	28	Selbststudium	122
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: schriftliche Ausarbeitung oder mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	Wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich #Elektronische Fahrzeugsysteme#		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden erweiterte Fähigkeiten im Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten. Im Rahmen des Oberseminars werden wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich #Elektronische Fahrzeugsysteme# erarbeitet, vertieft und wissenschaftlich aufbereitet.		
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-51				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Oberseminar ?Elektronische Fahrzeugsysteme?				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marvin Loba Markus Maurer		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Ausarbeitung zum Oberseminar ?Elektronische Fahrzeugsysteme?				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Maurer Torben Stolte		0	Projekt	deutsch

Modulname	Mathematische Methoden für Elektronische Fahrzeugsysteme		
Nummer	2412560	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-56	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Maurer
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Dynamische Zustandsschätzung: Wahrscheinlichkeitstheorie und Verteilungsfunktionen, Systembeschreibungen, Filterung und Glättung, Kalman- und Partikel-Filter Nichtlineare Optimierungsmethoden: Notwendige und hinreichende Optimalitätsbedingungen, Eindimensionale Minimierung, Minimierung ohne Nebenbedingungen, Minimierung mit Nebenbedingungen			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über numerische Optimierungsverfahren und zugehörige Standard-Softwarebibliotheken. Sie kennen des Weiteren Methoden und den aktuellen Stand der Technik zur Objektverfolgung im Bereich der maschinellen Wahrnehmung automatisierter Fahrzeuge. Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Optimierungsprobleme für elektronische Fahrzeugsysteme zu lösen und Algorithmen zur Objektverfolgung mit Radar- oder Lidar-Sensoren zu implementieren.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-56				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Entwurf digitaler Regelsysteme mit MATLAB		
Nummer	2412570	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-56	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Walter Schumacher
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Die Lehrveranstaltung vermittelt den gesamten Prozess der Entwicklung digitaler Regler, von der Identifikation und Modellierung der Strecke bis zur Implementierung auf der Zielhardware. Inhalte: - Grundlagen der Programmierung mit MATLAB - Import, Export von Messdaten und deren Visualisierung - Identifikation und Modellierung - Anwendung Reglerentwurf und Systemanalyse - Diskretisierung - Überblick über Embedded Hardware und Grundlegendes zur Systeminbetriebnahme - Umgang mit wichtigen Toolboxes und Simulink			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, MATLAB im Bereich der Ingenieurwissenschaften insbesondere der Signalverarbeitung und Regelungstechnik einzusetzen.			
Literatur			
"MATLAB - Simulink - Stateflow: Grundlagen, Toolboxes, Beispiele", Anne Angermann (Autor), Michael Beuschel (Autor), Martin Rau (Autor), ISBN 3486582720 "Grundlagen der Regelungstechnik" Skript zur Vorlesung, Walter Schumacher, 2014 Echtzeitsysteme: Grundlagen, Funktionsweisen, Anwendungen, H. Wörn, Springer-Verlag, 2006			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-56				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Advanced Topics in Automotive Systems Engineering		
Nummer	2412590	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-28	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Maurer
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Examination: presentation (§9(7) APO)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Automotive industry is changing rapidly these days. Both electric drives and autonomous driving change the requirements on vehicles dramatically. These changes include innovative vehicle systems, vehicle concepts and many aspects of systems engineering. In this class, selected topics will be presented and discussed by both scientists and students. These topics include electric vehicles, autonomous driving, safety and security aspects, system architecture, development processes and other related fields.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>The students will study selected scientific topics in automotive systems engineering on an advanced level. They will be trained to present a scientific topic of their choice to a scientific audience. Adjacent to their presentation they have to defend their major theses in an extended discussion.</p>			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Kommentar				
ET-EMG-28				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Advanced Topics in Automotive Systems Engineering				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Maurer Tobias Schröder		2	Seminar	englisch
Titel der Veranstaltung				
Advanced Topics in Automotive Systems Engineering				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Maurer Tobias Schröder		1	Training	englisch

Modulname	Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie		
Nummer	2412620	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Maurer
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- probabilistische Wissensrepräsentation für Fahrerassistenz- und Fahrzeugführungssysteme - Radarbasierte und visuelle maschinelle Wahrnehmung - Maschinelle Situationserfassung und Verhaltensentscheidung - Mensch-Maschine-Interaktion - Entwurf und Test von Fahrerassistenz- und Fahrzeugführungssystemen			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über Fahrerassistenzsysteme und automatisierte Fahrzeuge im Kraftfahrzeug. Sie kennen den aktuellen Stand der Technik bei Fahrerassistenzsystemen und automatisierten Fahrfunktionen und die funktionsbestimmenden Faktoren. Die Studierenden sind in der Lage, selbständig kundenwerte Fahrerassistenzsysteme und Systeme zur Fahrzeugautomatisierung zu entwerfen.			
Literatur			
- Handbuch Fahrerassistenzsysteme; Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort; Herausgeber: Winner, H., Hakuli, S., Lotz, F., Singer, C. (Hrsg.); 3. Auflage 2015 Springer; für Studierende kostenlos verfügbar über Springer-Link			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Es kann nur eines der drei Module ET-IFR-42, ET-IFR-58 und ET-IFR-62 belegt werden.				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Leon Brettin Felix Grün Marvin Loba Markus Maurer Marcus Nolte		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Hermann Winner (Hrsg.), Stephan Hakuli (Hrsg.), Gabriele Wolf (Hrsg.): ?Handbuch Fahrerassistenzsysteme Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort?, Springer, 3. Auflage 2015, ISBN: 978-3658057336 - R. Bishop. ?Intelligent Vehicle Technology and Trends?, Artech House, Boston, 2005, ISBN: 978-1580539111 - M. Maurer, C. Stiller. ?Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung?, Springer, Heidelberg, 2005, ISBN: 978-3540232964 - S. Thrun, W. Burgard, D. Fox. ?Probabilistic Robotics?				

Titel der Veranstaltung				
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Leon Brettin Felix Grün Marvin Loba Markus Maurer Marcus Nolte		2	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
<p>- Hermann Winner (Hrsg.), Stephan Hakuli (Hrsg.), Gabriele Wolf (Hrsg.): ?Handbuch Fahrerassistenzsysteme Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort?, Springer, 3. Auflage 2015, ISBN: 978-3658057336 - R. Bishop. ?Intelligent Vehicle Technology and Trends?, Artech House, Boston, 2005, ISBN: 978-1580539111 - M. Maurer, C. Stiller. ?Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung?, Springer, Heidelberg, 2005, ISBN: 978-3540232964 - S. Thrun, W. Burgard, D. Fox. ?Probabilistic Robotics?</p>				

Modulname	Systemics		
Nummer	2412640	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-64	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur 60 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min. (E) Examination: Written exam 60 min. or oral exam 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(D) - Systemdefinition - Klassifikation und Beschreibung der Systeme - Modellierung der Systemdynamik - Akausale Modellierung - Beschreibung dynamischer Systeme im Frequenzbereich - Beschreibung dynamischer Systeme im Zeitdiskretenbereich - Identifikation (E) - System identification - Classification and description of systems - Modeling of the dynamics of systems - Acausal modeling - Description of dynamic systems in frequency domain - Description of dynamic systems in discrete time domain - Identification			
Qualifikationsziel			
(D) Die Studierenden haben einen Überblick über allgemeine Modellierungsmethoden und Modellierungsansätze für technische Systeme (Grundzüge von "Systems Science"). Sie beherrschen die Modellierungsmethoden Bondgraphen und Lagrange-Modellierung und die Modellierung linearer Systeme im Zeitbereich, Frequenzbereich und zeitdiskret. Sie können die Eigenschaften Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit bei linearen Systemen prüfen und kennen die Ansätze der Identifikation zeitdiskreter linearer Systeme. (E)The students have an overview of general modelling methods and modelling approaches for technical systems (basics of "Systems Science"). They master the modelling methods bond-graphs and Lagrange modelling and the modelling of linear systems in continuous time domain, frequency domain and time discrete domain. They are able to check the properties of controllability and observability in linear systems and know the approaches of system identification of time-discrete linear systems.			
Literatur			
- Isermann: Mechatronic Systems, Springer Verlag - Borutzky: Bond Graph Methodology, Springer Verlag - Mobus, George E., Kalton, Michael C., Principles of Systems Science, Springer Verlag 2015			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-64				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
(D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden.(E) The course (lecture+exercise) must be chosen.				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Systemics				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	2	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Systemics				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	2	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Isermann, R.: Mechatronic Systems: Fundamentals; Springer; 1st Edition, 2005 Borutzky, W: Bond Graph Methodology: Development and Analysis of Multidisciplinary Dynamic System Models; Springer; 1st Edition, 2010				

Modulname	Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug		
Nummer	2412650	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-65	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Maurer
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten Studienleistung: Laborpraktikum		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Die Inhalte ergeben sich in erster Linie aus den Qualifizierungsmaßnahmen QM2b+3a der Deutschen Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) Information 200-005 für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltssystemen. Elektrotechnische Arbeiten im spannungsfreien Zustand an nicht HV-eigensicheren Systemen #Stufe 2 nach DGUV Information 200-005" und Arbeiten unter Spannung und in der Nähe berühr barer unter Spannung stehender Teile #Stufe 3 nach DGUV Information 200-005"			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden das Wissen welches sich aus den Qualifizierungsmaßnahmen QM2b+3a der DGUV Information 200-005 für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltssystemen ergibt. Sie haben insbesondere ein Verständnis für die elektrische Gefährdung beim Einsatz von HV-Systemen in Fahrzeugen entwickelt. Die sich daraus ergebene Organisation von Sicherheit und Gesundheit bei elektrotechnischen Arbeiten haben die Studierende kennen und anzuwenden gelernt. Die Qualifizierung wird mit der erfolgreichen Teilnahme an den praktischen Übungen sowie einem Nachweis der erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse durch eine Prüfung dokumentiert.			
Literatur			
Folien zum Seminarinhalt Arbeitsblätter Gesetzliche Unterlagen wie: DGUV Information 200-005 (bisherige Bezeichnung: BGI/GUV-I 8686) ECE R 100 DGUV Regel 103-011 (bisherige Bezeichnung: BGR A3)			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-65				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd Amlang		2	Seminar	deutsch
Literaturhinweise				
Folien zum Seminarinhalt Arbeitsblätter Gesetzliche Unterlagen wie: DGUV Information 200-005 (bisherige Bezeichnung: BGI/GUV-1 8686) ECE R 100 DGUV Regel 103-011 (bisherige Bezeichnung: BGR A3)				
Titel der Veranstaltung				
Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd Amlang		1	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise				
Folien zum Seminarinhalt Arbeitsblätter Gesetzliche Unterlagen wie: DGUV Information 200-005 (bisherige Bezeichnung: BGI/GUV-1 8686) ECE R 100 DGUV Regel 103-011 (bisherige Bezeichnung: BGR A3)				

Modulname	Nichtlineare Regelungstechnik		
Nummer	2412670	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-46	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Walter Schumacher
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten je nach Teilnehmerzahl		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Grundlagen und Anwendung der nichtlinearen Regelungstheorie, Lyapunovsche Stabilitätstheorie, exakte Linearisierung, Sliding Mode Regelung, Methode der Beschreibungsfunktion für nichtlineare Systeme (Harmonische Linearisierung)			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, nichtlineare Systeme in Form von Differenzialgleichungen zu beschreiben. Mithilfe der Stabilitätstheorie von Lyapunov werden die Studierenden befähigt, die Ruhelagen von nichtlinearen Systemen zu beschreiben und deren Stabilität zu beurteilen. Die erlernte Methode der Exakten Linearisierung versetzt die Studierenden in die Lage, bekannte Methoden des linearen Reglerentwurfs auf nichtlineare Systeme mit affinem Eingang anzuwenden. Die Exakte Linearisierung kompensiert dazu die im System vorhandenen Nichtlinearitäten durch ein Rückführgesetz und erlaubt so den Entwurf eines linearen Reglers. Mithilfe der Methode der Sliding-Mode Regelung werden die Studierenden in die Lage versetzt, schaltende Regler auf Basis eines zustandsabhängigen Umschaltens zwischen verschiedenen Regelgesetzen zu entwerfen und in Bezug auf auftretende Grenzzyklen zu bewerten. Außerdem erlangen die Studierenden mit der Methode der Harmonischen Balance die Fähigkeit, Schwingungen und Grenzzyklen in nichtlinearen Systemen zu analysieren und Aussagen zu treffen, ob sich diese Schwingungen tatsächlich ausbilden werden.			
Literatur			
Jürgen Adamy: Nichtlineare Regelungen. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2009 Jean-Jaques E. Slotine; Weiping Li: Applied nonlinear control, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1991			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-46				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Regelung in der elektrischen Antriebstechnik		
Nummer	2412680	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Henke
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten je nach Teilnehmerzahl		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	Bewegungsgleichung und nichtstationäre Bewegung, Erwärmungsvorgänge, Dynamisches Verhalten von Gleichstrom- und Drehstrommotoren, Regelantriebe mit Stromrichtern, Regelung stromrichter gespeister Gleichstromantriebe, Regelung von Drehstromantrieben, sensorlose feldorientierte Regelung		
Qualifikationsziel	Die Studierenden verstehen die Modelle von Gleichstrom- und Drehstromantrieben und das mathematische Konzept des Raumzeigers und können sie in Simulationen einsetzen. Sie beherrschen die Regelungsstrukturen für die Regelung der Motortypen Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine in der Konfiguration mit und ohne Drehzahlsensor. Sie können eigene Regelungsstrukturen entwerfen und analysieren und die Reglerparameter einstellen. Sie verstehen die in der Antriebstechnik üblichen Sensoren Kompensation-Stromsensor, Resolver, Inkremental-Winkelsensor und die dazugehörigen Auswertefunktionen. Sie können das Prinzip der Raumzeigermodulation und die verwandten Modulationsverfahren zum Entwurf eigener Hard- und Software anwenden.		
Literatur	- W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag, ISBN: 978-3540671794 - W. Leonhard: Control of electrical Drives, Springer-Verlag, ISBN: 978-3540418207		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Regelung in der elektrischen Antriebstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Regelung in der elektrischen Antriebstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke Niklas Langmaack		2	Übung	deutsch

Modulname	Halbleitersensoren		
Nummer	2413340	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-34	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Erwin Peiner
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>- Elementaraufnehmer: Periodische Anregung, Masse, Dämpfungskoeffizient, Federkonstante, Beschleunigungssensor, Rauschen, Vibrationssensor, Drehratensensor, Biegesteifigkeit/Kraftsensor/Transfornormal, Schichtspannung/thermischer Sensor, Membran/Druck-/Flusssensor, Überlastfestigkeit/Aufprallsensor - Wandler: Drucksensorkapazitiver/optischer Wandler, Beschleunigungssensorkapazitiver Wandler, Beschleunigungssensor-piezoelektrischer Wandler, Vibrationssensor/Beschleunigungssensor-optischer Wandler, Kraftsensor-piezoresistiver Wandler, Vibrationssensor-piezoresistiver Wandler, piezoresistiver Sensor mit faseroptischer Auslesung, Drehratensensor-Antrieb und Detektion, Beschleunigungssensor-Tunneleffekt-Wandler, Vergleich und Bewertung - Oberflächenmikromechanik: Diffusion, Oxidation, Schichtabscheidung, Lithographie, Nass-/Trockenätzen, Sticking, Integration mit CMOS - Volumenmikromechanik: Implantation/Diffusion, Metallisierung (Aufdampfen/Kathodenzerstäubung), isotropes/anisotropes Ätzen, elektrochemisches Ätzen - Epi-Mikromechanik: Epi-Poly, konforme Abscheidung, SIMPLE, SCREAM, black silicon, SOI, elektrochemisches Ätzen, poröses Silizium, Heteromikromechanik, Vergleich - Maschinenüberwachung: Werkzeugmaschine, Sensor/Technologie, Wälzlager, kinematische Frequenzen, Drehgestell-Lager, Signalanalyse (Hüllkurve/resonant), Kalenderwalze, EMV/ faseroptische Auslesung, Kavitation - Motormanagement: Verbrennungsprozess, Wirkungsgrad des Verbrennungsmotors, Zylinderdruck-indizierung, mittlerer indizierter Druck pmi, Zylinderfüllung, Heizverlauf, Motorsteuerung mit adaptiver Vorsteuerung, Sensorik - Mikro-/Nanomesstechnik</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Abschluss des Moduls Halbleitersensoren verfügen die Studierenden über - ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von mikro-/nanomechanischen Halbleiter-Sensoren - die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von mikro- und nanostrukturierten Halbleiter-Sensoren - eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung beim Entwurf von Sensoren - Wissen zur Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten mikro-/nanomechanischer Sensoren</p>			
Literatur			
<p>A. Heuberger (Hrsg): Mikromechanik (Springer, Berlin, 1989) ISBN: 3-540-18721-9 M.-H. Bao: Handbook of Sensors and Actuators 8 - Micro Mechanical Transducers (Elsevier, Amsterdam, 2000) ISBN 0-444-50558-X S. Büttgenbach: Mikromechanik (Teubner, Stuttgart, 1994) ISBN: 3-519-13071-8 M. Elwenspoek, R. Wiegerink: Mechanical Microsensors (Springer, Berlin, 2001) ISBN: 3-540-67582-5 E. Peiner: Silizium-Sensorik für die Maschinenüberwachung (Shaker, Aachen 2000) ISBN: 3-8265-7401-X Skript und Übungsunterlagen werden verteilt.</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHT-34				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Halbleitersensoren				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Erwin Peiner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
A. Heuberger (Hrsg): Mikromechanik (Springer, Berlin, 1989) M.-H. Bao: Handbook of Sensors and Actuators 8 - Micro Mechanical Transducers (Elsevier, Amsterdam, 2000) S. Büttgenbach: Mikromechanik (Teubner, Stuttgart, 1994) M. Elwenspoek, R. Wiegerink: Mechanical Microsensors (Springer, Berlin, 2001)				
Titel der Veranstaltung				
Halbleitersensoren				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Erwin Peiner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Übungsunterlagen und Vorlesungsskript werden verteilt.				

Modulname	LED-Technologie und optische Sensorik		
Nummer	2413550	Modulversion	
Kurzbezeichnung	E	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Andreas Waag
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Die Veranstaltung baut auf "Lichttechnik I" auf. Während in Lichttechnik I allgemeine Fragen der Beleuchtung und der Lichttechnik im Vordergrund stehen, wird hier LED- und insbesondere Galliumnitrid-Technologie besprochen: Physikalische Grundlagen von LEDs. Band Gap Engineering in LEDs. Halbleitermaterialien für die Optoelektronik Zusammenhang zwischen Materialeigenschaften und LED-Eigenschaften Herstellungsverfahren Effizienz-Überlegungen Front-End und Back-End Prozessierung Anwendungsbeispiele in der Allgemeinbeleuchtung, Automobiltechnik, Sensorik Infrarot-LEDs, Visible Light, UV-LEDs			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über den aktuellen Stand der LED-Technologie sowie die Entwicklungsmöglichkeiten, die Solid State Lighting in Zukunft bietet. Darüberhinaus wird ein Grundverständnis der physikalischen Prozesse innerhalb von LEDs hergestellt.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
E				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
LED-Technologie und optische Sensorik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Waag		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
LED-Technologie und optische Sensorik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Waag		1	Übung	deutsch

Modulname	Entwurf elektrischer Maschinen		
Nummer	2414200	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-20	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Henke
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	- Drehzahlstellung von Drehfeldmaschinen - Stromverdrängung, parasitäre Erscheinungen bei Drehfeldmaschinen - Betriebsverhalten von Schenkelpolsynchronmaschinen - Berechnungsverfahren für Permanentmagneterregte Maschinen - Ausgleichsvorgänge und dynamische Drehmomente in Drehfeldmaschinen - 2-Achsen-Theorie - Drehschwingungsprobleme		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Funktion der Drehfeldmaschinen und der physikalischen Eingriffsmöglichkeiten zur Drehzahlstellung. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Auslegung einfacher Antriebe unter Berücksichtigung möglicher Fehlerzustände sowie den Einstieg in den Entwurf elektrischer Maschinen.		
Literatur	Binder, Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer G. Müller, B. Ponick: Theorie elektrischer Maschinen, VCH H.O. Seinsch, Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben, Teubner Verlag, Stuttgart		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IMAB-20				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Entwurf elektrischer Maschinen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke Henning Schillingmann		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
G. Müller, Theorie elektrischer Maschinen, VCH Verlagsgesellschaft mbH, ISBN: 3-527-28392-7 H.O. Seinsch, Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben, Teubner Verlag, Stuttgart, 1991				
Titel der Veranstaltung				
Entwurf elektrischer Maschinen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke Henning Schillingmann		2	Übung	deutsch

Modulname	Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge		
Nummer	2414220	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-22	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Henke
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Das Modul vermittelt eine systemorientierte Herangehensweise an die Gestaltung von elektrischen Antrieben in Straßenfahrzeuge, indem das Fahrzeug als mechatronisches System betrachtet wird. Ausgehend von den Grundlagen der Antriebsbemessung (Fahrwiderstände, Kraftübertragung) werden übliche Antriebstopologien von Straßenfahrzeugen behandelt. Es wird auf Besonderheiten der verwendeten Motoren bezüglich ihrer Funktion und ihrer Eigenschaften als umrichter gespeiste Antriebe eingegangen. Die hier gewonnenen Erkenntnisse zur Auslegung und Bemessung von Traktionsantrieben werden dann auf Straßenfahrzeuge (Elektro- und Hybridfahrzeuge) angewandt.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Modulabschluss kennen die Studierenden die wesentlichen Strukturen von herkömmlichen und neuartigen Fahrzeugantrieben und die in diesen Fahrzeugen verwendeten elektrischen Maschinen und Umrichter. Zudem sind sie in der Lage, eine einfache Auslegung vorzunehmen.</p>			
Literatur			
<p>Babel, Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik, Vieweg Reif, Noreikat, Bergeest, Kraftfahrzeug-Hybridantriebe, Springer</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IMAB-22				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Antriebskonzepte für die Elektromobilität				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke		1	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Fahrzeugantriebe				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke		1	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Henke Florian Lippold		2	Übung	deutsch

Modulname	Display-Technik		
Nummer	2415270	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-27	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten, alternativ zur Prüfung: Hausarbeit mit Abschlussvortrag		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	- Ergonomical Aspects - Electronic Display Market - Production Equipment - CRT-, LCD-, Plasma-, FE-, LED-, OLED-Displays - LCD-, DLP-, and Laser-Projection		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls Display-Technik verstehen die Studierenden die Funktionsweise und kennen die Leistungsmerkmale moderner Flachdisplays. Sie besitzen Grundkenntnisse der zugehörigen Fertigungstechnologien zur Display-Herstellung.		
Literatur	Lee, Liu, Wu, Introduction to Flat Panel Displays, Wiley & Sons, ISBN 0470516933		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHF-27				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Flachdisplays				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wolfgang Kowalsky		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
CD zur Vorlesung				
Titel der Veranstaltung				
Flachdisplays				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lea Könemund Wolfgang Kowalsky		1	Übung	englisch

Modulname	Antennen und Strahlungsfelder		
Nummer	2415360	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IHF-34	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Jörg Schöbel
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Hausarbeit		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Maxwell'sche Theorie und Berechnungsverfahren (Wellengleichungen, Lösung der inhomogenen Wellengleichung, Quellintegrale, Huygens-Prinzip, Bildtheorie, Hertz'scher Dipol) - einfache Antennenformen, Antennenkonstruktion - Gruppenantennen und Beamforming, Synthese von Antennenpattern - Aperturantennen, Fouriertransformation, Horn- und Schlitzstrahler, Parabolantennen, Physical Optics - Wellenausbreitung, Beugungsgrenzen freier Ausbreitung, statische Modelle, Radarquerschnitt - Antennen- und RCS-Messtechnik - moderner Stand der Technik und aktuelle Forschung			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis der elektromagnetischen Theorie für Strahlungsfelder sowie ein Grundverständnis der Wellenausbreitung und zugehöriger Phänomene (z.B. Radarquerschnitt). Sie haben verschiedene Typen von Antennenelementen sowie Gruppenantennen kennen gelernt und besitzen ein anschauliches und fundiertes theoretisches Verständnis ihrer elektromagnetischen Eigenschaften und ihrer Kenngrößen. Die Studierenden haben erste Erfahrungen im Umgang mit modernen 3D-EM-Simulationstools und moderner HF-Messtechnik gesammelt und sind befähigt, sich weitere vertiefte Kenntnisse in der Anwendung dieser Werkzeuge selbst zu erarbeiten.			
Literatur			
Unger, Hochfrequenztechnik in Funk und Radar, Teubner-Verlag, ISBN 3519300184 Unger, Elektromagnetische Theorie für die - Hochfrequenztechnik, Hüthig-Verlag, ISBN 377851573X Pozar, Microwave Engineering, Wiley, ASIN B001QA4I9C			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IHF-34				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Hochfrequenzübertragungstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Robert Geise Carsten Monka-Ewe Jörg Schöbel		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Antennen und Strahlungsfelder				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Robert Geise Carsten Monka-Ewe Jörg Schöbel		3	Vorlesung	deutsch

Modulname	Radar-Systeme und -Signalverarbeitung		
Nummer	2415450	Modulversion	
Kurzbezeichnung	Radar-Syst	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Jörg Schöbel
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	64	Selbststudium	86
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90 min) oder Projektarbeit		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel	<p>Das Modul gibt eine Übersicht über Radarsysteme und deren Signalverarbeitung, dabei werden verschiedene Radar-konzepte (Puls, FMCW, ...), deren zugehörige Hardware sowie die wichtigsten Schlüsselbegriffe und Konzepte der Signalverarbeitung betrachtet. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf Automobilradarsystemen. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über Radarsystemkonzepte im Zusammenhang mit den zugehörigen Schaltungskonzepten und der Signalverarbeitung und können auf dieser Basis Radarsysteme beurteilen und konzeptuell entwerfen. Die Studierenden besitzen Kenntnisse der wichtigsten in der Radarsignalverarbeitung verwendeten Algorithmen und haben an praktischen Beispielen Erfahrungen zur Funktion und zum Zusammenspiel von Radarhard- und Software gewonnen. Dies erstreckt sich von der Signalerzeugung und Signalerfassung über die Signalauswertung (Entfernungs- und Geschwindigkeitsbestimmung) bis zur Winkelbestimmung mit Gruppenantennen. Damit sind die Studierenden befähigt, auch Detailfragen in der Radarsystementwicklung zu bearbeiten und sich die zugehörigen Spezialkenntnisse selbstständig anzueignen.</p>		
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
Radar-Syst				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Radar-Systeme und ?Signalverarbeitung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jörg Schöbel		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Radar-Systeme und ?Signalverarbeitung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jörg Schöbel		2	Übung	deutsch

Modulname	Rechnerstrukturen 2		
Nummer	2416060	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-06	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Rolf Ernst
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Spezifikation digitaler Systeme (FSM, Statecharts, SDF, ...) # Architekturprinzipien für eingebettete Systeme, Beispiele (Mikrocontroller, Digitale Signalprozessoren,) # Implementierung: - automatisierte Schaltungssynthese - optimierende Compiler für eingebettete Architekturen - Scheduling in Echtzeit-Betriebssystemen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden erzielen ein tiefgehendes Verständnis der Architektur und des Entwurfs eingebetteter Systeme. Der Schwerpunkt liegt auf formalen Grundlagen, systematischen Zusammenhängen, Algorithmen und Methoden. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, eine gegebene Applikation zu modellieren und mittels eines Hardware-Software-Coentwurfs eine angepasste Rechnerarchitektur zu spezifizieren.			
Literatur			
# Vorlesungsbegleitendes Material # W. Wolf, Computers As Components - Principles of Embedded Computing System Design, Morgan Kaufmann Publishers, ISBN 978-0123743978			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-06				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Rechnerstrukturen II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Kai-Björn Gemlau Robin Hapka Sabine Klöpfer		3	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Rechnerstrukturen II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Kai-Björn Gemlau Robin Hapka Sabine Klöpfer		1	Übung	deutsch

Modulname	Digitale Schaltungen		
Nummer	2416480	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-48	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Harald Michalik
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 150 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Grundbegriffe # Pulstechnik (einschl. Leitungen, Störungen) # Digitalschaltungsfamilien (CMOS, ECL, ...) # Digitale Kippschaltungen, Zeitglieder und Oszillatoren # Stabilität und Synchronisation von Kippschaltungen # zusammengesetzte Schaltungsstrukturen (PLA, ROM, RAM, FPGA)			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis der digitalen Schaltungstechnik vom Chip bis zum System. Die Studierenden sind in der Lage, sowohl grundlegende digitale Schaltungen als auch komplexe zusammengesetzte Schaltungsstrukturen in ihrer Funktionsweise zu analysieren und zu modifizieren. Dabei können sie auch realitätsnahe Effekte wie Laufzeiten und Störungen berücksichtigen.			
Literatur			
R. Ernst und I. Könenkamp: Digitale Schaltungstechnik für Elektrotechniker und Informatiker, 1995 Tom Granberg: Digital Techniques for High Speed Design, Pearson Education, 2004, ISBN 0-13-142291-x, Vorlesungsmanuskripte			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-48				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Digitale Schaltungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Torsten Fichna Harald Michalik		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Digitale Schaltungen (PO 2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Torsten Fichna Harald Michalik		2	Übung	deutsch

Modulname	Raumfahrtelektronik 2		
Nummer	2416500	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-50	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Harald Michalik
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	# Entwurf von kompakten Rechnersystemen: - Instrumentenrechner - Massenspeicher für Weltraumanwendungen - Rechnersysteme für die Satellitenkommunikation - Systemintegration # Entwicklungstrends in der Raumfahrtelktro- nik # Einführung in den Entwurf fehlertoleranter Rechnersysteme		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über den Entwurf und das Detaildesign von Rechnern für Raumfahrtanwendungen und sind befähigt, Rechnersysteme für Nutzlast, Instrumente und Satellitensteuerungen auszulegen. Dies beinhaltet auch die spezifischen Kommunikationsbusse, -netze und -protokolle.		
Literatur	# W. Larson and J. Wertz, Space Mission Analysis, Second Edition, Kluwer 1992 # P. Fortescue and J. Stark, Spacecraft Systems Engineering, Wiley 1995 # B. Sklar Digital Communications, Prentice Hall, 1988		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-50				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtelektronik II / Rechnersysteme für die Raumfahrt				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Harald Michalik		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtelektronik II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Björn Fiethe Harald Michalik		1	Übung	deutsch

Modulname	Advanced Computer Architecture		
Nummer	2416520	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-52	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Rolf Ernst
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 20 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	# Multiprozessorarchitekturen # Kommunikation # Speicher # Programmiermodelle # MpSoC		
Qualifikationsziel	Die Studierenden erzielen ein vertieftes Verständnis für Multiprozessoren und ihre Programmierung, wobei der Schwerpunkt auf VLSI-Architekturen, sowie auf MpSoC mit speziellen Anforderungen und Randbedingungen gelegt wird. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, die Architektur komplexer Mikroprozessoren zu analysieren und zu bewerten, sowie eigene einfache Systeme zu entwerfen.		
Literatur	- J. L. Hennessy & David A. Patterson, "Computer Architecture - A Quantitative Approach (4th rev. Edition)", Academic Press, ISBN 978-0123704900 - weiteres, vorlesungsbegleitendes Material		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-52				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Advanced Computer Architecture				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Anika Christmann Rolf Ernst Sabine Klöpfer Dominik Stöhrmann		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Advanced Computer Architecture				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Anika Christmann Rolf Ernst Sabine Klöpfer Dominik Stöhrmann		1	Übung	deutsch

Modulname	Netzwerksicherheit		
Nummer	2416530	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-53	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Admela Jukan
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Mathematischen Grundlagen der Kryptologie und Informationssicherheit - Funktionen der öffentlichen und geheimen Schlüssel Kryptologie - Authentifizierungs- und Datensicherungsprotokolle - Aktuelle Anwendungen und Standards der IP-Netzwerksicherheit - Aktuelle Anwendungen und Standards der Drahtlosen-Netzwerksicherheit - Netzwerk Kommerz- und Zahlungssysteme - Ausgewählte aktuelle fortgeschrittene Themen der Netzwerksicherheit			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, auf dem erworbenen Grundlagenwissen der aktuellen Kryptologie, grundlegende Krypto-Systeme zu entwerfen und deren Sicherheitsgrad abzuschätzen. Die Studierenden haben die Fähigkeit erworben, mittels der gängigen Techniken von Protokollen und Standards der Netzwerksicherheit fundamentale Merkmale eines Sicherheitsentwurfes in aktuellen Netzwerkumgebungen beispielhaft zu analysieren, sowie grundlegende Entwurfsmethoden der Netzwerksicherheit anwenden.			
Literatur			
# W. Adi, Vorlesungsfolien und Übungen. # William Stallings, Network Security Essentials: Applications and Standards, 3rd Edition, Prentice Hall, © 2007, ISBN-10: 0-13-238033-1 # Charlie Kaufman, Radia Perlman, Mike Speciner, Network Security: Private Communication in a Public World (2nd edition), Prentice Hall, 2002, ISBN-10: 0130460192			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-53				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Netzwerksicherheit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wael Adi Admela Jukan		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
W. Adi, Vorlesungsfolien und Übungen. William Stallings, Network Security Essentials: Applications and Standards, 3rd Edition, Prentice Hall, © 2007, ISBN-10: 0-13-238033-1 Charlie Kaufman, Radia Perlman, Mike Speciner, Network Security: Private Communication in a Public World (2nd edition), Prentice Hall, 2002, ISBN-10: 0130460192				
Titel der Veranstaltung				
Netzwerksicherheit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wael Adi Admela Jukan		1	Übung	deutsch

Modulname	Grundlagen Computer Design mit Praktikum		
Nummer	2416620	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-62	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Rolf Ernst
Arbeitsaufwand	300		
Präsenzstudium	112	Selbststudium	188
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten Studienleistung: Laborpraktikum		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Einführung in die Rechnerarchitektur # Prinzipien der Rechnerarchitektur (Steuerung, Pipelining, Speicherhierarchie) # Mikroprozessoren (RISC, ISC) # Quantitativer Rechnerentwurf und Entwurf von Befehlssätzen Praktische Versuche aus den Bereichen # Messtechnische Untersuchung von Leitungseffekten und Synchronisationsverfahren # Assembler- und Automatenimplementierung auf Mikrocontrollern # Schaltungsentwurf unter Einsatz von Hardwareentwurfssprachen # Schaltungssynthese			
Qualifikationsziel			
- Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse moderner Rechnerarchitekturen und ein Verständnis der Funktion moderner Computer. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, Rechnersysteme auf Komponentenbasis zu konfigurieren und in ihrer Leistungsfähigkeit zu bewerten. - In den Praktika werden die Studierenden in die Lage versetzt, einfache Schaltungen und eingebettete Software zu entwerfen und das Ergebnis messtechnisch oder mittels einer Simulation hinsichtlich seines logischen und zeitlichen Verhaltens zu bewerten. Sie können einen Hardwareentwurf in einer Entwurfssprache formulieren und implementieren und erhalten einen Überblick über die Phasen eines komplexen Hardwareentwurfs. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.			
Literatur			
# Computer Organization and Design - The Hardware/Software Interface, 3rd edition, David A. Patterson and John L. Hennessy # Vorlesungsbegleitendes Material, Praktikumsumdruck			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-62				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Rechnerstrukturen I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Sabine Klöpffer Peter Ruffer		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Praktikum Datentechnik mit Kolloq (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Björn Fiethe Harald Michalik		4	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Praktikum Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen mit Kolloq (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Kai-Björn Gemlau Sabine Klöpffer Nora Sperling		4	Praktikum	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Rechnerstrukturen I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Sabine Klöpper Peter Rüffer		3	Vorlesung	deutsch

Modulname	Eingebettete Systeme mit Praktikum		
Nummer	2416640	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-64	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Rolf Ernst
Arbeitsaufwand	300		
Präsenzstudium	112	Selbststudium	188
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten Studienleistung: Laborpraktikum		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Einführung in die Rechnerarchitektur # Prinzipien der Rechnerarchitektur (Steuerung, Pipelining, Speicherhierarchie) # Mikroprozessoren (RISC, ISC) # Quantitativer Rechnerentwurf und Entwurf von Befehlssätzen Praktische Versuche aus den Bereichen # Aufbau eines Application Specific Instruction Set Processors (ASIP) # Hardwareentwurf mit einer Hardwarebeschreibungssprache (VHDL) # Programmierung / Erweiterung der Software für den ASIP (C) # Hardware / Software Coentwurf # Implementierung von Anwendungen auf einem ASIP.			
Qualifikationsziel			
- Die Studierenden besitzen detaillierte Kenntnisse moderner Rechnerarchitekturen und ein fortgeschrittenes Verständnis der Funktion moderner Computer. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, komplexe Rechnersysteme auf Komponentenbasis zu konfigurieren und in ihrer Leistungsfähigkeit detailliert zu bewerten. - Im Praktikum Eingebettete Prozessoren lernen die Studierenden Anwendungsgebiete und Nutzungspotenzial von Application Specific Instruction Set Processors (ASIPs) kennen. Sie sind im Anschluss in der Lage, größere Aufgaben in Teilprobleme zu zerlegen und in Teamarbeit zu lösen. Sie beherrschen den sachkundigen Umgang mit komplexen Werkzeugen und Entwurfsprozessen für den Hardware- und Softwareentwurf. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Kommentar				
ET-IDA-64				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Rechnerstrukturen II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Kai-Björn Gemlau Robin Hapka Sabine Klöpffer		3	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Rechnerstrukturen II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Kai-Björn Gemlau Robin Hapka Sabine Klöpffer		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Praktikum Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen mit Kolloq (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Kai-Björn Gemlau Sabine Klöpffer Nora Sperling		4	Praktikum	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Praktikum Eingebettete Prozessoren mit Kolloq (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rolf Ernst Dominik Stöhrmann		4	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Praktikum Software Debugging in eingebetteten Echtzeitsystemen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Kai-Björn Gemlau Sabine Klöpfer		4	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise				
Skript				

Modulname	Network-Security		
Nummer	2416770	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Admela Jukan
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Examination: written exam (120 min) or oral exam (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>The course introduces a refreshment summary on discrete mathematics, number theory and the basic contemporary cryptographic algorithms. The review concentrates on modern network security relevant symmetric and asymmetric cryptography including Digital signatures, certificates and authentication protocols. Contemporary network security technology related standards as (X.509, DSS, Kerberos), electronic mail security (PGP, S/MIME) as well as (IPSec, SSL, TLS, SET and others) would be presented showing their design concepts. Web security and protocols for secure electronic commerce, voting systems and other contemporary applications would cover the final concluding part of the lecture. The course concludes with modern trends in network security applications for voting, vehicular, sensor and similar networks.</p>			
Qualifikationsziel			
(E) On finishing this module the students have a survey of the theoretical principles of cryptography. They are able to analyze basic cryptographic systems and are able to design basic electronic security systems.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Network Security				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wael Adi Admela Jukan		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
#Network Security: Private Communication in a Public World#, Charlie Kaufman, Radia Perlman, and Mike Speciner, 2-nd edition, Prentice Hall, 2002 Network Security Essentials, Applications and Standards#, William Stallings, 3-rd edition, Pearson Prentice Hall, 2007				
Titel der Veranstaltung				
Network Security				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wael Adi Admela Jukan		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
#Network Security: Private Communication in a Public World#, Charlie Kaufman, Radia Perlman, and Mike Speciner, 2-nd edition, Prentice Hall, 2002 Network Security Essentials, Applications and Standards#, William Stallings, 3-rd edition, Pearson Prentice Hall, 2007				

Modulname	Advanced Topics in Real-Time Embedded Operating Systems		
Nummer	2416800	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-06	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Rolf Ernst
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten Studienleistung: Referat oder Erstellung und Dokumentation eines Rechnerprogramms (E) Examination: oral exam 30 min. Course achievement: presentation		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	(D) - Anforderungen, Randbedingungen und Tradeoffs für eingebettete Echtzeitbetriebssysteme - Aspekte des Betriebssystem-Designs (Multi-Threading, Multi-Core, Synchronisation, Mixed-Criticality) - Aspekte echtzeitkritischer Systeme (Ausführungsmodelle, Scheduling, Ressourcen-Aufteilung) - Optional: Eingebettete Echtzeitbetriebssysteme aus der Industrie-Perspektive - Schedulability Analyse - Studentische Vorträge zu wissenschaftlichen Veröffentlichungen im Kontext dieser Veranstaltung (E) - Requirements, design constraints and tradeoffs for real-time embedded systems - Relevant aspects of operating systems(Multi-Threading, Multi-Core, Synchronization, Mixed-Criticality) - Relevant aspects of real-time systems (Execution model, scheduling, resource sharing) - optional: industrial perspective on embedded real-time systems - overview on existing operating systems for embedded real-time applications - Schedulability Analysis - Student talks on topic related papers		
Qualifikationsziel	(D) Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise von eingebetteten Betriebssystemen, unter den Aspekten der zeitlichen Vorhersagbarkeit und Zuverlässigkeit. Sie sind in der Lage zu erkennen, welche Auswirkungen eine spezifische Prozessorarchitektur (und deren Funktion) auf das Software-Design von Echtzeitbetriebssystemen hat und unter welchen Randbedingungen diese für sicherheitskritische Anwendungen nutzbar ist. Dabei erarbeiten die Studierenden gemeinsam die unterschiedlichen Mechanismen auf Basis aktueller wissenschaftlicher Publikationen und erlernen die dort veröffentlichten Lösungsansätze zu präsentieren und hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Einschränkungen zu bewerten. (E) The students will develop an understanding of the fundamental concepts of real-time embedded operating systems (RTOS) and their most relevant requirements (e.g. temporal predictability and reliability). The students will acquire in-depth knowledge about different design choices associated to RTOS that are currently relevant in the academic and the industrial domain. Moreover, the students will be able to critically reason about the trade-offs associated to the aforementioned design choices, and will be able to identify the conditions under which they could be used for the development of safety-critical applications. Through individual and group work of practical nature the students will learn how to develop and implement certain aspects of RTOS. Moreover the students will acquire a set of skills essential for scientific research and publishing, such as the abilities to present and critically review scientific publications.		
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET-IDA-06				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit		
Nummer	2419120	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IEMV-12	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Achim Enders
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten(E)Examination: Written exam 60 min. or oral exam 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	(D) # Begriffe und Definitionen der EMV # Störquellen und Störgrößen, Störfestigkeit von Störsenken # Kopplungsmechanismen: galvanische, kapazitive, induktive Kopplung, Wellen- und Strahlungsbeeinflussung # Herstellung der EMV durch Maßnahmen an der Störquelle, an den Kopplungsstrecken und an der Störsenke; Schirmung, Überspannungs- und Überstromschutz # Gesetzliche Grundlagen, Produkthaftung, Normung # EMV-Prüftechnik # Elektromagnetische Verträglichkeit biologischer Systeme (E) # Terms and definitions of EMC # Sources of interference and disturbance variables, immunity of susceptible devices # Coupling mechanisms: galvanic, capacitive, inductive coupling, wave and radiation interference # Establishing of EMC by measures at the sources of interference, at the coupling paths and at the susceptible devices; shielding, overvoltage and overcurrent protection # Legal basis, product liability, standardization # EMC test engineering # Electromagnetic compatibility of biological systems		
Qualifikationsziel	(D)Die Studierenden sind in der Lage gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei existierenden elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten mit Hilfe von Störaussendungspegeln und Empfindlichkeiten zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen zu wählen. Die Studierenden sind in der Lage bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte frühzeitig vorauszusagen, sowie sich für kostengünstige Lösungen zu entscheiden. Die Studierenden sind in der Lage die Zuständigkeiten für die EMV-Produktsicherheit anhand der Normenlage zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die EMV-Produktsicherheit anhand von Ausfallmechanismen zu bewerten. (E)The students are able to analyze mutual interference and interaction scenarios for electrotechnical and electronic systems and components by emitted interference levels and susceptibilities. The students are able to choose appropriate protection and compatibility measures. The students are able to predict EMC-aspects for the design of facilities and systems at an early stage, as well as to decide on cost-efficient solutions. The students are able to describe the responsibilities for the EMC product safety by the state of standards. The students are able assess the EMC product safety by failure mechanisms.		
Literatur	- ständig aktualisiertes Folien-Handout - Joachim Franz, EMV - Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Teubner, 2002, ISBN 3-519-00397-X - Clayton R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley, 2006, ISBN 0-471-75500-1 - Kenneth L. Kaiser, Electromagnetic Compatibility Handbook, CRC Press, 2005, ISBN 0-8493-2087-9		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET-IEMV-12				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Die Wahl dieses Moduls schließt die Wahl des Moduls "Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar" aus und umgekehrt.				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		1	Übung	deutsch

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar		
Nummer	2419130	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Achim Enders
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	70	Selbststudium	110
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 60 Min. Klausur oder mündliche Prüfung, Vortrag eines Seminarthemas		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Begriffe und Definitionen der EMV - Störquellen und Störgrößen, Störfestigkeit von Störsenken - Kopplungsmechanismen: galvanische, kapazitive, induktive Kopplung, Wellen- und Strahlungsbeeinflussung - Herstellung der EMV durch Maßnahmen an der Störquelle, an den Kopplungsstrecken und an der Störsenke; Schirmung, Überspannungs- und Überstromschutz - Gesetzliche Grundlagen, Produkthaftung, Normung - EMV-Prüftechnik - Elektromagnetische Verträglichkeit biologischer Systeme - Aktuelle Themen der EMV vorgestellt in Seminarvorträgen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind in der Lage gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei existierenden elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten mit Hilfe von Störaussendungspegeln und Empfindlichkeiten zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen zu wählen. Die Studierenden sind in der Lage bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte frühzeitig vorauszusagen, sowie sich für kostengünstige Lösungen zu entscheiden. Die Studierenden sind in der Lage die Zuständigkeiten für die EMV-Produktsicherheit anhand der Normenlage zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die EMV-Produktsicherheit anhand von Ausfallmechanismen zu bewerten. Die Studierenden können aktuelle Themen der EMV selbständig recherchieren, strukturieren und einem Auditorium vorstellen.			
Literatur			
- ständig aktualisiertes Folien-Handout - Joachim Franz, EMV - Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Teubner, 2002, ISBN 3-519-00397-X - Clayton R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley, 2006, ISBN 0-471-75500-1 - Kenneth L. Kaiser, Electromagnetic Compatibility Handbook, CRC Press, 2005, ISBN 0-8493-2087-9			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Die Wahl dieses Moduls schließt die Wahl des Moduls "Elektromagnetische Verträglichkeit" (ohne Studienseminar EMV) aus und umgekehrt. Das Studienseminar kann auch im Sommersemester nach der EMV-Vorlesung absolviert werden, dann ist dieses Modul zweisemestrig.				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Studienseminar EMV				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Seminar	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		1	Übung	deutsch

Modulname	Analoge Integrierte Schaltungen mit Simulationspraktikum		
Nummer	2420140	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-BST-14	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Vadim Issakov
Arbeitsaufwand	240		
Präsenzstudium	84	Selbststudium	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p># Alle modernen Mobilfunkapplikationen (z. B. GSM, WLAN, GPS, Bluetooth, DECT etc.) benutzen analoge Empfangs- und Senderschaltungen, die aus wenigen elementaren Schaltungsblöcken zusammengesetzt sind. Diese werden aus Kostengründen zunehmend in der kostengünstigen CMOS-Technologie integriert, wodurch sich deutliche Unterschiede zum klassischen, auf diskreten Bauelementen beruhenden Design von Hochfrequenzschaltungen ergeben. Die Vorlesung gibt eine Einführung in den Entwurf von anlagen, integrierten CMOS-Mobilfunkempfängerschaltungen. Die Vorlesung gliedert sich in die folgenden Kapitel: # Hochfrequenzverstärkerschaltungen # Simulation des elektronischen Rauschens # Rauscharme Eingangsverstärker in CMOS # Mischerschaltungen # Phasenregelschleifen (Phase-Locked-Loops; PLLs) # Spannungsgesteuerte Oszillatoren</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über analoge Empfangs- und Senderschaltungen in CMOS-Technologie erworben und besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis des Entwurfs und der Funktion moderner analoger integrierter Schaltungen für Mobilfunkanwendungen (z. B. Hochfrequenzverstärkerschaltungen, Simulation des elektronischen Rauschens). Sie besitzen grundlegende Kenntnisse in der Anwendung des Entwurfswerkzeugs Spectre-RF, das in der Industrie für das Design analoger integrierter Schaltungen weit verbreitet ist. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.</p>			
Literatur			
# Thomas H. Lee " The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits" Cambridge University Press			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-BST-14				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Voraussetzung für dieses Modul: Schaltungstechnik (ST)				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Analoge integrierte Schaltungen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Analoge integrierte Schaltungen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		1	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Analoge integrierte Schaltungen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Analoge Integrierte Schaltungen		
Nummer	2420150	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-BST-15	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Vadim Issakov
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	<p>Alle modernen Mobilfunkapplikationen (z. B. GSM, WLAN, GPS, Bluetooth, Dect. Etc.) benutzen analoge Empfangs- und Senderschaltungen, die aus wenigen elementaren Schaltungsblöcken zusammengesetzt sind. Diese werden aus Kostengründen zunehmend in der kostengünstigen CMOS-Technologie integriert, wodurch sich deutliche Unterschiede zum klassischen, auf diskreten Bauelementen beruhenden Design von Hochfrequenzschaltungen ergeben. Die Vorlesung gibt eine Einführung in den Entwurf von anlaogen, integrierten CMOS-Mobilfunkempfängerschaltungen. Die Vorlesung gliedert sich in die folgenden Kapitel: - Hochfrequenzverstärkerschaltungen - Simulation des elektronischen Rauschens - Rauscharme Eingangsverstärker in CMOS - Mischerschaltungen - Phasenregelschleifen (Phase-Locked-Loops; PLLs) - Spannungsgesteuerte Oszillatoren</p>		
Qualifikationsziel	<p>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über analoge Empfangs- und Senderschaltungen in CMOS-Technologie erworben und besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis des Entwurfs und der Funktion moderner analoger integrierter Schaltungen für Mobilfunkanwendungen (z. B. Hochfrequenzverstärkerschaltungen und Simulation des elektronischen Rauschens).</p>		
Literatur	<p># Thomas H. Lee " The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits" Cambridge University Press</p>		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-BST-15				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Voraussetzung für dieses Modul: Schaltungstechnik (ST)				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Analoge integrierte Schaltungen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Analoge integrierte Schaltungen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		2	Vorlesung	deutsch

Modulname	Elektrische Bahnen		
Nummer	2423430	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-HTEE-43	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Bernd Engel
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Das Modul gibt den Überblick über elektrische Bahnsysteme und deren stationären und mobilen elektrischen Komponenten. Die eng verwandten elektrischen Straßenbussysteme (Oberleitungsbus, Batteriebus mit induktiver Ladung) werden ebenfalls betrachtet. 0 . Repetitorium: Grundlagen der Elektrotechnik und der elektrischen Energietechnik für Elektrische Bahnen 1. Einleitung: Einteilung der Schienenfahrzeuge und der elektrischen Straßenbussysteme 2. Stationäre Bahnstromsysteme national und international, DC und AC 3. Elektrische Antriebe · Historische Entwicklung der Antriebstopologien · Umrichtersysteme · Antriebssteuerung · Fahrmotoren und mechanische Antriebskonfigurationen · Verbrennungsfahrzeuge/Leistungsübertragungsarten 4. Hilfsbetriebe · Heizung, Klima und Lüftung · Batterien, Ortsnetzeinspeisungen · Hilfsbetriebeumrichtertopologien 5. Signal- und Sicherungssysteme · Überblick über die wichtigsten in Europa verwendeten Systeme · Fahrzeuggeräte 6. Leittechnik auf Schienenfahrzeugen · Aufgaben: Steuerung und Diagnose · Zug- und Fahrzeugbusse und deren Komponenten 7. Fahrgastinformation und Multimedia 8. Ausgeführte Fahrzeuge TRAXX, EuroSprinter, ICE 3, LIREX, ET 423, Regionalstadtbahn Regio CITADIS für Kassel, LINT 9. Zukünftige Entwicklungen Brennstoffzelle, Elektronischer Transformator, Getriebeloser Direktantrieb, Hybrid-Fahrzeuge, berührungslose Energieübertragung 10. Elektrische Straßenbussysteme (Oberleitungsbus, Batteriebus mit induktiver/ konduktiver Ladung) Dazu wird eine kostenlose eintägige Exkursion zur Alstom Transport Deutschland nach Salzgitter und zu einem weiteren Ziel angeboten.</p>			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, Systeme von Elektrische Bahnen bezüglich der Funktionsweise ihrer Komponenten zu verstehen und bezüglich ihrer Eigenschaften zu bewerten.			
Literatur			
Andreas Steimel: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung: Grundlagen und Praxis. Oldenbourg Industrieverlag Zarko Filipovic: Elektrische Bahnen: Grundlagen, Triebfahrzeuge, Stromversorgung. Springer Verlag Biesenack, Hartmut u.a.: Energieversorgung elektrischer Bahnen. Teubner Verlag			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-HTEE-43				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Bahnen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Cornelius Biedermann Bernd Engel		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Andreas Steimel: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung: Grundlagen und Praxis. Oldenbourg Industrieverlag Zarko Filipovic: Elektrische Bahnen: Grundlagen, Triebfahrzeuge, Stromversorgung. Springer Verlag Biesenack, Hartmut u.a.: Energieversorgung elektrischer Bahnen. Teubner Verlag				
Titel der Veranstaltung				
Elektrische Bahnen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Cornelius Biedermann Bernd Engel		3	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Andreas Steimel: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung: Grundlagen und Praxis. Oldenbourg Industrieverlag Zarko Filipovic: Elektrische Bahnen: Grundlagen, Triebfahrzeuge, Stromversorgung. Springer Verlag Biesenack, Hartmut u.a.: Energieversorgung elektrischer Bahnen. Teubner Verlag				

Modulname	Sprachkommunikation		
Nummer	2424500	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-50	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl) 1 Studienleistung: Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	# Sprachentstehung # Sprachwahrnehmung # Lineare Prädiktion und Sprachmodellierung # Sprachcodierung # Störgeräuschreduktion # Echokompensation		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden zur digitalen Verarbeitung von Sprachsignalen befähigt und können erlangte Kenntnisse zur Sprachentstehung und Sprachwahrnehmung, zu Algorithmen und Methoden der Sprachverbesserung, Sprachcodierung, Sprachübertragung in Mobilkommunikationssystemen sowie Voice over IP anwenden.		
Literatur	- Kopien der Vorlesungsfolien - P.Vary u. R.Martin: Digital Speech Transmission, Wiley 2006		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-NT-50				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Sprachkommunikation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Ernst Seidel		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Kopien der Vorlesungsfolien P.Vary u. R.Martin: Digital Speech Transmission, Wiley 2006				
Titel der Veranstaltung				
Rechnerübung "Sprachkommunikation"				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Ernst Seidel		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Modulname	Self-Organizing Networks		
Nummer	2424580	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-57	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Kürner
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 90 Minuten 1 Studienleistung: Referat im Rahmen der Übung		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
[Self-Organizing Networks (V)] Inhalt: 1 Motivation for SON 2 SON Overview 3 SON Functions (Self-Configuration, Self-Planning, Self-Healing, Self-Optimisation) 4 SON Operation 5 Cognitive Network Management [Self-Organizing Networks (Ü)] (siehe auch Vorlesung) Die Übung findet in Form von Kurzreferaten der Studierenden statt, die aktuelle Themen in einem kurzen schriftlichen Bericht (in IEEE-Veröffentlichungsformat) und einem 30-minütigen Vortrag vorstellen.			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse auf den Gebieten Self-Organisation und kognitives Netzmanagement von Mobilfunksystemen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, aktuelle Forschungsbeiträge auf dem Gebiet des Netzmanagements zukünftiger Mobilfunksysteme zu analysieren, sie für Dritte verständlich aufzubereiten und zu präsentieren sowie die Erkenntnisse für eigene Forschungsaktivitäten einzusetzen.			
Literatur			
S. Hamalainen, H- Sanneck, C. Sartori; LTE Self-Organising Networks (SON): Network Management Automation for Operational Efficiency, Wiley 2011 J. Ramiro, K. Hamied; Self-Organizing Networks (SON): Self-Planning, Self-Optimization and Self-Healing for GSM, UMTS and LTE siehe Vorlesung			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metro- logie und Messtechnik - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-NT-57				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Self-Organizing Networks				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Herold Thomas Kürner		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
S. Hamalainen, H- Sanneck, C. Sartori; LTE Self-Organising Networks (SON): Network Management Automation for Operational Efficiency, Wiley 2011 J. Ramiro, K. Hamied; Self-Organizing Networks (SON): Self-Planning, Self-Optimization and Self-Healing for GSM, UMTS and LTE				
Titel der Veranstaltung				
Self-Organizing Networks				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Herold Thomas Kürner		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Modulname	Oberseminar "Machine Learning"		
Nummer	2424600	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-42	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	2 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	28	Selbststudium	122
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Schriftliche Ausarbeitung		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	Wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich "Machine Learning"		
Qualifikationsziel	<p>Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden erweiterte Fähigkeiten im Verfassen eines wissenschaftlichen Papers. Im Rahmen des Oberseminars werden wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich "Machine Learning" erarbeitet, vertieft und wissenschaftlich aufbereitet. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lesen wissenschaftliche Publikationen, präsentieren sie und diskutieren sie gemeinschaftlich. Der Aufbau einer wissenschaftlichen Tagungspublikation wird ebenso behandelt, wie Strategien zum Verfassen der einzelnen üblichen Abschnitte. Diese Veranstaltung hat einen diskursiven Charakter, deshalb ist die regelmäßige Anwesenheit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer erforderlich.</p>		
Literatur	Literatur wird im Seminar ausgegeben		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-42				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Oberseminar "Machine Learning"				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Jan-Aike Termöhlen		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur wird im Seminar ausgegeben.				
Titel der Veranstaltung				
Ausarbeitung eines Papers zum Oberseminar "Machine Learning"				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Jan-Aike Termöhlen		0	Projekt	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur wird im Seminar ausgegeben.				

Modulname	Sprachdialogsysteme		
Nummer	2424680	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(DE) Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl) (EN) Examination: Oral exam 30 minutes or written exam 90 minutes (depending on number of participants)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Inhalte: (DE) -Grundlagen der Sprachentstehung und Sprachwahrnehmung -Merkmalsextraktion -Hidden-Markoff-Modelle -Akustische Modelle und Sprachmodelle -Automatische Spracherkennung -Sprachdialogsysteme (EN) -Basics of speech production and perception -Feature extraction -Hidden Markov models -Acoustic models and language models -Automatic speech recognition -Spoken language systems			
Qualifikationsziel			
(DE) Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Zeitreihen (am Beispiel von Sprachsignalen) mittels Hidden-Markoff-Modellierung zu klassifizieren. Die Studierenden erlangen alle notwendigen Kenntnisse, um Methoden und Algorithmen zur automatischen Spracherkennung für Probleme der Praxis geeignet auszuwählen, zu entwerfen und zu bewerten. (EN) After successful completion of the module, students will be able to classify time series (e.g., speech signals) using hidden Markov modeling. The students acquire all the necessary knowledge to suitably select, design, and evaluate methods and algorithms for automatic speech recognition to solve problems in practice.			
Literatur			
- Vorlesungsfolien - X. Huang, A. Acero, H.-W. Hon: Spoken Language Processing, Prentice Hall, 2001 - B. Pfister, T. Kaufmann: Sprachverarbeitung, Springer, 2008 - A. Wendemuth: Grundlagen der Stochastischen Sprachverarbeitung, Oldenbourg, 2004 - E.G. Schukat-Talamazzini: Automatische Spracherkennung, Vieweg, 1995 - G.A. Fink: Mustererkennung mit Markov-Modellen, Teubner, 2003 - L. Rabiner, B.-H. Juang: Fundamentals of Speech Recognition, Prentice Hall, 1993 - K. Fukunaga: Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Timo Lohrenz		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
- Vorlesungsfolien - X. Huang, A. Acero, H.-W. Hon: Spoken Language Processing, Prentice Hall, 2001 - B. Pfister, T. Kaufmann: Sprachverarbeitung, Springer, 2008 - A. Wendemuth: Grundlagen der Stochastischen Sprachverarbeitung, Oldenbourg, 2004 - E.G. Schukat-Talamazzini: Automatische Spracherkennung, Vieweg, 1995 - G.A. Fink: Mustererkennung mit Markov-Modellen, Teubner, 2003 - L. Rabiner, B.-H. Juang: Fundamentals of Speech Recognition, Prentice Hall, 1993 - K. Fukunaga: Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990				
Titel der Veranstaltung				
Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing) (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Timo Lohrenz		2	Seminar	englisch
Literaturhinweise				
- Vorlesungsfolien - X. Huang, A. Acero, H.-W. Hon: Spoken Language Processing, Prentice Hall, 2001 - B. Pfister, T. Kaufmann: Sprachverarbeitung, Springer, 2008 - A. Wendemuth: Grundlagen der Stochastischen Sprachverarbeitung, Oldenbourg, 2004 - E.G. Schukat-Talamazzini: Automatische Spracherkennung, Vieweg, 1995 - G.A. Fink: Mustererkennung mit Markov-Modellen, Teubner, 2003 - L. Rabiner, B.-H. Juang: Fundamentals of Speech Recognition, Prentice Hall, 1993 - K. Fukunaga: Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990				

Modulname	Mustererkennung		
Nummer	2424690	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-69	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (E)Examination: Oral exam 30 min. or written exam 90 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(D) - Bayessche Entscheidungsregel - Qualitätsmaße der Mustererkennung - Überwachtes Lernen mit parametrischen Verteilungen - Überwachtes Lernen mit nicht-parametrischen Verteilungen, Klassifikation - Lineare Trennfunktionen, einschichtiges Perzeptron - Support-Vektor-Maschinen (SVMs) - Mehrschichtiges Perzeptron, neuronale Netze (NNs) - Deep learning - Nicht-überwachtes Lernen, Clusteringverfahren (E) - Bayesian decision rule - Quality metrics in pattern recognition - Supervised learning with parametric distributions - Supervised learning with non-parametric distributions, classification - Linear discriminant functions, single-layer perceptron - Support vector machines (SVMs) - Multi-layer perceptron, neural networks (NNs) - Deep learning - Unsupervised learning, clustering methods Hinweis: Für die Mustererkennung mittels Hidden-Markov-Modellen (HMMs) wird ein separates vertiefendes Modul #Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing)# ET-NT-54 im Sommersemester angeboten.			
Qualifikationsziel			
(D)Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Methoden und Algorithmen zur Klassifikation von Daten und sind befähigt, diese Verfahren für Probleme der Praxis geeignet auszuwählen, zu entwerfen und zu bewerten. (E)Upon completion of this module, students gain fundamental knowledge about methods and algorithms for classification of data. They are capable to select the appropriate means for real-world problems, to design a solution and to evaluate it.			
Literatur			
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-NT-69				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Mustererkennung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Björn Möller Ziyi Xu		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006				
Titel der Veranstaltung				
Mustererkennung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Björn Möller Ziyi Xu		2	Seminar	deutsch
Literaturhinweise				
- Vorlesungsfolien - R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006				

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik		
Nummer	2497050	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-50	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Form
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder schriftliche Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
- Elektromagnetische Umwelt und Schutzziele im Kfz-Bereich; - Störquellen und Koppelmechanismen; - EMV gerechte Spannungsversorgung, -Bordnetzarchitektur und -Leistungsarten; - Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV: Massung, Schirmung und Filterung; - EMV-Entwicklungsprozess und Prüfverfahren für Fahrzeuge und Komponenten, für leitungsgeführte und gestrahlte Störungen und ESD; - EMV-Normen im Kfz-Bereich und gesetzliche EMV-Anforderungen; - Produktverantwortung und -haftung			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über typische elektromagnetische Störquellen und -senken in Kraftfahrzeugen und sind mit den Prinzipien der Koppelmechanismen von Störungen im elektrischen Bordnetz eines Kraftfahrzeugs vertraut. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig grundlegende EMV-Schutzmaßnahmen auszuwählen, deren Wirksamkeit analysieren und bewerten zu können und gebräuchliche Verfahren zur Überprüfung der EMV auszuwählen und anwenden zu können.			
Literatur			
- M.I. Montrose; EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347038 - V.P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347434			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
ET-IFR-50				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd Amlang Thomas Form		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- M. I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press - V. P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press				

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Form		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- M. I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press - V. P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press				

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik (Exkursion)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Form		1	Exkursion	deutsch
Literaturhinweise				
- M.I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347038 - V.P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347434				

Modulname	Fertigungsautomatisierung		
Nummer	2522400	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Jürgen Hesselbach
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten. (E) 1 Examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(D) - Automatisierte Steuerung von Materialflüssen und Fertigungsprozessen - Vorstellung grundlegender Verfahren zur Steuerung und Analyse logischer Abfolgen - Vermittlung der Grundlagen über den Aufbau und die Funktionsweise von Steuerungssystemen wie Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) und Numerische Steuerungen (NC) sowie die Programmierung dieser Systeme - Überblick über Leittechnik und Kommunikationssysteme, welche in der Fertigung Anwendung finden ===== (E) - Automated control of material flows and production processes - Presentation of basic procedures for the control and analysis of logical sequences - Introduction to the fundamentals of the structure and function of control systems such as programmable logic controllers (PLC) and numerical controls (NC) and the programming of these systems - Overview of control technology and communication systems, which are used in production			
Qualifikationsziel			
(D) Die Studierenden # sind in der Lage, grundlegende Problemstellungen der Automatisierung zu erkennen, zu strukturieren und zu lösen. # beherrschen den grundlegenden Umgang mit den wichtigsten Automatisierungsgeräten und können diese gegeneinander abgrenzen. # können mit Hilfe von Petri-Netzen den Ablauf einfacher Automatisierungsprobleme grafisch darstellen und prüfen. # ... sind in der Lage, speicherprogrammierbare und numerische Steuerungen auszulegen und zu programmieren. # können Fertigungsprogramme für numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen erstellen und analysieren. ===== (E) Students # are able to recognize, structure and solve fundamental problems of automation. # master the basic handling of the most important automation devices and can differentiate between them. # can graphically display and check the sequence of simple automation problems with the help of Petri nets. # ... are able to design and program programmable logic controllers and numerical controls. # can create and analyze manufacturing programs for numerically controlled machine tools.			
Literatur			
Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik. Hanser Verlag, 2006 Wellenreuther, G.: Automatisieren mit SPS # Theorie und Praxis. Vieweg, 2005 Weck, M. Werkzeugmaschinen 4 # Automatisierung von Maschinen und Anlagen. Springer 2007 Kief, H. B.: NC/-CNC Handbuch. Hanser Verlag, 2007 Meinberg, Topoleski: Lexikon der Fertigungsleittechnik, Springer Verlag, 1995			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
MB				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Beide Veranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Modulname	Fertigungsautomatisierung mit Labor		
Nummer	2522410	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-41	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 7,0	Modulverantwortliche/r	Jürgen Hesselbach
Arbeitsaufwand	210		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: protocol to the laboratory experiments		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>(D) - Automatisierte Steuerung von Materialflüssen und Fertigungsprozessen - Vorstellung grundlegender Verfahren zur Steuerung und Analyse logischer Abfolgen - Vermittlung der Grundlagen über den Aufbau und die Funktionsweise von Steuerungssystemen wie Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) und Numerische Steuerungen (NC) sowie die Programmierung dieser Systeme - Überblick über Leittechnik und Kommunikationssysteme, welche in der Fertigung Anwendung finden - Vermittlung des praktischen Umganges mit systemprogrammierbaren Steuerungen sowie CNC-Maschinen -Eigenständiges Lösen von komplexeren Steuerungs- sowie Automatisierungsproblemen ===== (E) - Automated control of material flows and production processes - Presentation of basic procedures for the control and analysis of logical sequences - Introduction to the fundamentals of the structure and function of control systems such as programmable logic controllers (PLC) and numerical controls (NC) and the programming of these systems - Overview of control technology and communication systems, which are used in production - Mediation of the practical handling of system programmable controls and CNC machines - Independent solution of more complex control and automation problems</p>			
Qualifikationsziel			
<p>(D) Die Studierenden # sind in der Lage, grundlegende Problemstellungen der Automatisierung zu erkennen, zu strukturieren und zu lösen. # beherrschen den grundlegenden Umgang mit den wichtigsten Automatisierungsgeräten und können diese gegeneinander abgrenzen. # können mit Hilfe von Petri-Netzen den Ablauf einfacher Automatisierungsprobleme grafisch darstellen und prüfen. # # ... sind in der Lage, speicherprogrammierbare und numerische Steuerungen auszulegen und programmieren. # können Fertigungsprogramme für numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen erstellen und analysieren. # beherrschen den praktischen Umgang mit speicherprogrammierbaren Steuerungen # können Softwarelösungen für komplexere Steuerungs- sowie Automatisierungsprobleme erarbeiten # sind in der Lage, CNC-Programme zu erstellen sowie die Fertigung von Bauteilen durchzuführen ===== (E) Students # are able to recognize, structure and solve fundamental problems of automation. # master the basic handling of the most important automation devices and can differentiate between them. # can graphically display and check the sequence of simple automation problems with the help of Petri nets. # ... are able to design and program programmable logic controllers and numerical controls. # can create and analyze manufacturing programs for numerically controlled machine tools. # master the practical handling of programmable logic controllers # can develop software solutions for more complex control and automation problems # are able to create CNC programs and carry out the production of components</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
MB-IWF-41				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
(D)Alle Lehrveranstaltungen sind zu belegen.(E)All courses have to be attended
Anwesenheitspflicht

Modulname	Automatisierung von industriellen Fertigungsprozessen		
Nummer	2522610	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB-IWF-61	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Klaus Dröder
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden keine Voraussetzungen für dieses Modul benötigt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Betrachtung und Analyse von Fallbeispielen (automatisierte Fahrzeugmontage, Produktion von Batterien und Elektronikkomponenten sowie Fertigungsprozesse für die Luftfahrtindustrie) • Einführung in das Themenfeld Automatisierung mit Darstellung von wirtschaftlicher Bedeutung, Definitionen und Begrifflichkeiten • Überblick über Hardware und Geräte in der Automatisierungstechnik • Beschreibung von Zusammenhängen und Einflüssen von Steuerungen auf den Prozess, sowie die Aufgaben und Fähigkeiten einer Regelung • Beispielhafte Beschreibung der Funktionsprinzipien von Sensoren und Aktoren an Hand ausgewählter Beispiele (z.B. Elektromotor) • Einblick in aktuelle und praxisrelevante Entwicklungen und deren Einfluss auf die Automatisierung von industriellen Prozessen (z.B. Mensch-Roboter-Kooperation (MRK), Industrie 4.0) 			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • können Geräte der Automatisierungstechnik (Roboterstrukturen, Steuerungsgeräte, Transportsysteme, Sensoren, Aktoren) benennen sowie den jeweiligen Szenarien (Automobil-, Elektronik- und Luftfahrt-Industrie) differenziert zuordnen. • sind in der Lage, die vorgestellten Szenarien hinsichtlich Stückzahl, Produktionskosten und Automatisierungskosten einzuordnen. • können in den Szenarien auftretende Herausforderungen analysieren und selbstständig Lösungsvorschläge auf Basis der vorgestellten Szenarien entwickeln und auf neue Problemstellungen transferieren. • können Petri-Netze anwenden, um Abläufe in Steuerungen darzustellen. • können mit CFC-Programmierung (Continuous Function Chart) einfache Steuerungsaufgaben bearbeiten. 			
Literatur			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1999 2. Favre-Bulle, B.: Automatisierung komplexer Industrieprozesse, Springer-Verlag, Wien, 2004 3. Gevatter H.J.: Automatisierungstechnik 2, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000 4. Bindel, T; Hofmann, D: Projektierung von Automatisierungsanlagen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2013 			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
MB-IWF-61				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Automatisierung von industriellen Fertigungsprozessen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Klaus Dröder Christian Wacker		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1999 Favre-Bulle, B.: Automatisierung komplexer Industrieprozesse, Springer-Verlag, Wien, 2004 Gevatter H.J.: Automatisierungstechnik 2, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000 Bindel, T; Hofmann, D: Projektierung von Automatisierungsanlagen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2013				
Titel der Veranstaltung				
Automatisierung von industriellen Fertigungsprozessen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Klaus Dröder Christian Wacker		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1999 Favre-Bulle, B.: Automatisierung komplexer Industrieprozesse, Springer-Verlag, Wien, 2004 Gevatter H.J.: Automatisierungstechnik 2, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000 Bindel, T; Hofmann, D: Projektierung von Automatisierungsanlagen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2013				

Modulname	Modellierung mechatronischer Systeme		
Nummer	2540310	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-31	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Michael Müller
Arbeitsaufwand	150		
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine besonderen Voraussetzungen erforderlich		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Prinzip der kleinsten Wirkung, Lagrange'sche Gleichungen 2. Art, Beschreibung mechanische Systeme, Analogien Mechanik & Elektrik, Beschreibung elektrischer Systeme, Beschreibung mechatronischer Systeme (Aktoren und Sensoren), Lagrange'sche Gleichungen 1. Art, Zwangskräfte			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden können eine einheitliche Vorgehensweise zur mathematischen Beschreibung der Dynamik von mechanischen (Mehrkörper-)Systemen, elektrischen Netzwerken und mechatronischen (elektromechanischen) Systemen anwenden. Auch die Nutzung verschiedener Arten von Bindungen kann bezüglich des Lösungsverhaltens analysiert und beurteilt werden. Sie können Bewegungsgleichungen ausgewählter mechatronischer Systeme aufstellen und analysieren. Sie sind damit in der Lage, problemangepasste Modelle für mechatronische Fragestellungen selbstständig zu entwickeln und zu evaluieren.			
Literatur			
D. A. Wells, Lagrangian Dynamics, Schaum's Outlines, 1967			
R. H. Cannon, Dynamics of Physical Systems, Mc Graw Hill, 2003			
B. Fabian, Analytical System Dynamics, Springer, 2009			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
MB-DuS-31				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Modellierung mechatronischer Systeme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Georg-Peter Ostermeyer		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
D.A.Wells, Lagrangian Dynamics, Schaum's Outlines R.H. Cannon, Dynamics of Physical Systems, Mc Graw Hill B.Fabian, Analytical System Dynamics, Springer				
Titel der Veranstaltung				
Modellierung mechatronischer Systeme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Georg-Peter Ostermeyer		1	Übung	deutsch

Modulname	Computernetze 2		
Nummer	4213390	Modulversion	
Kurzbezeichnung	INF-KM-39	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Lars Wolf
Arbeitsaufwand			
Präsenzstudium	42	Selbststudium	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	INF 2230 (Computernetze) oder äquivalente Kenntnisse		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Internet-Protokolle - IP - TCP - Routing-Verfahren - neuere Protokoll und Verfahren 			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden ihre Kenntnisse aus der Veranstaltung "Computernetze 1" vertiefen können. Sie kennen die eingesetzten Verfahren im Internet sowie die dortigen Abläufe.			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> - Andrew S. Tanenbaum; David J. Wetherall: Computer Networks. International Edition. 5th edition. Pearson, 2010. ISBN-10: 0132553171 / ISBN-13: 9780132553179 - James F. Kurose; Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach. International Edition. 6th edition. Pearson, 2012. ISBN-10: 0273768964 / ISBN-13: 9780273768968 			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebenwahlbereich			
Kommentar				
INF-KM-39				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Computernetze 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lennart Almstedt Lars Wolf		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- Andrew S. Tanenbaum; David J. Wetherall: Computer Networks. International Edition. 5th edition. Pearson, 2010. ISBN-10: 0132553171 / ISBN-13: 9780132553179 - James F. Kurose; Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach. International Edition. 6th edition. Pearson, 2012. ISBN-10: 0273768964 / ISBN-13: 9780273768968				
Titel der Veranstaltung				
Computernetze 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lennart Almstedt Lars Wolf		2	Übung	deutsch

Modulname	Robotik 2 - Programmieren, Modellieren, Planen		
Nummer	4215450	Modulversion	
Kurzbezeichnung	INF-ROB-45	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Jochen Steil
Arbeitsaufwand			
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Das Modul setzt Kenntnisse in Mathematik im Umfang der im Informatikstudium üblichen einführenden Veranstaltungen voraus. Ein vorheriger Besuch des Moduls "Robotik1" wird dringend empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)Die Prüfungsform ist abhängig von der Teilnehmerzahl und wird zu Beginn der Vorlesung bekanntgegeben.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Aufbauend auf den fundamentalen Inhalten der Veranstaltung "Robotik 1" fokussiert die Veranstaltung "Robotik 2" auf praktischere Aspekte die bei der Regelung robotischer Systeme zum tragen kommen. Dies beinhaltet insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prinzipien des Wahrnehmens und Messens und Robotersensorik - Techniken zur Modellierung und Simulation - Paradigmen und bewährte Methoden der Roboterprogrammierung - Spezifikation von Roboteraufgaben - Planungsmethoden von Roboteraktionen - Techniken zum Studium von Arbeitsraum und Singularitäten - Unterscheidung fester und elastischer Komponenten - Techniken zur Regelung robotischer Systeme - Kombinatorische Modellierung mechanischer Systeme 			
Qualifikationsziel			
<p>Dieses Modul vermittelt den Studierenden grundlegende informatische Paradigmen, Konzepte und Algorithmen der Robotik. Das erworbene Wissen bietet eine solide Basis, auf deren Grundlagen die Studierenden nach erfolgreichem Abschluss in der Lage sind, fortgeschrittene Roboteranwendungen in unterschiedlichen Anwendungsbereichen zu realisieren. Insbesondere erwerben die Studierenden folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertieftes Verständnis wesentlicher, theoretischer Grundbegriffe der Robotik - Wissensverbreiterung hinsichtlich praktischer Aufgaben zum Betrieb von Robotern - Weitere Durchdringung eines systemischen, modellbasierten Zugangs zur Robotik - Wahrnehmung eines Roboters als technisches System Erzeugung von Bewegung und Kraft - Vertiefte Kenntnisse der Eigenschaften räumlicher Bewegungen - Erweiterung von Programmierkompetenzen - Gesteigertes Reflexionsvermögen zu Programmiertätigkeiten - Befähigung zur Bewertung von informatischen, mathematisch-geometrischen Aufgaben der Robotik und von Algorithmen zu deren Lösung 			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> - P.J. McKerrow: Introduction to Robotics - Spong, Hutchinson, Vidyasagar, 'Robot Modeling and Control', 2005. 			
Seite 517 von 547			
Skripte, Folien und weiteres Material wird in der Vorlesung bekanntgegeben			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
INF-ROB-45				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Robotik 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bertold Bongardt Jochen Steil		4	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
- P.J. McKerrow: "Introduction to Robotics". Addison-Wesley (div. Exemplare in UB) - R.M. Murray, Z. Li, S.S. Sastry: "A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation". (online) - K.M. Lynch, F.C. Park: "Modern Robotics: Mechanics, Planning, and Control". (online)				
Skripte, Folien und weiteres Material wird in der Vorlesung bekanntgegeben				
Titel der Veranstaltung				
Robotik 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bertold Bongardt Jochen Steil		2	Übung	englisch
Literaturhinweise				
- P.J. McKerrow: "Introduction to Robotics". Addison-Wesley (div. Exemplare in UB) - R.M. Murray, Z. Li, S.S. Sastry: "A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation". (online) - K.M. Lynch, F.C. Park: "Modern Robotics: Mechanics, Planning, and Control". (online)				
Skripte, Folien und weiteres Material wird in der Vorlesung bekanntgegeben				

Modulname	Robotik 1 - Technisch/mathematische Grundlagen		
Nummer	4215460	Modulversion	
Kurzbezeichnung	INF-ROB-39	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand			
Präsenzstudium	56	Selbststudium	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)Die Prüfungsform ist abhängig von der Teilnehmerzahl und wird zu Beginn der Vorlesung bekanntgegeben.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Roboterarchitekturen - Homogene Transformationen - Kinematische Beschreibung von Robotern - Differenzielle Bewegungen/Jacobi-Matrix - Grundlagen der Roboterdynamik - Methoden der Bahninterpolation - Sensorik für fortgeschrittene Roboteranwendungen 			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden besitzen nach Besuch dieses Moduls grundlegende technische und mathematische Kenntnisse auf dem Gebiet der Robotik. Die Studierenden besitzen das erforderliche Basiswissen für weiterführende Themenbereiche der Robotik und sind in der Lage, das erworbene Wissen bei der Analyse und Realisierung einfacher Roboteranwendungen zu nutzen.			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> - P.J. McKerrow: Introduction to Robotics, Addison-Wesley (div. Exemplare in UB) - Vorlesungsumdrucke - Weiteres wird in Vorlesung bekannt gegeben 			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Nebewahlbereich			
Kommentar				
INF-ROB-39				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Alle Lehrveranstaltungen sind zu belegen.				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Robotik 1 - Technisch/mathematische Grundlagen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jochen Steil		4	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
- P.J. McKerrow: Introduction to Robotics, Addison-Wesley (div. Exemplare in UB) - Vorlesungsumdrucke - Weiteres wird in Vorlesung bekannt gegeben				
Titel der Veranstaltung				
Robotik 1 - Technisch/mathematische Grundlagen Übung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Studiendekan der Informatik		2	Übung	englisch

Modulname	Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik		
Nummer	2424000000	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-0000	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Nachrichtentechnik
SWS / ECTS	3 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Eduard Jorswieck
Arbeitsaufwand			
Präsenzstudium	42	Selbststudium	138
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Schriftliche Prüfung von 60 Minuten oder mündliche Prüfung von 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Grundbegriffe neuronaler Netze • Einführung von der Grundarchitektur des neuronalen Netzes sowie Loss Funktion, Gradient Descent und Optimizer für das Training neuronaler Netze • Einrichten einer Entwicklungsumgebung für maschinelles Lernen mit Python und Pytorch • Praktisches Experiment zur Definition und zum Training eines einfachen tiefen neuronalen Netzes • Einführung in fortgeschrittene neuronale Netzwerkarchitekturen, darunter Convolutional Neural Network, Recurrent Neural Network, Graph Neural Network und Transformer. Verstehen, warum sie erfunden wurden und wie sie funktionieren • Einführung einer speziellen Zielfunktion für nichtüberwachtes Lernen in der Nachrichtentechnik • Einführung spezieller neuronaler Netzarchitekturen für das nichtüberwachte Lernen in der Nachrichtentechnik 			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen von neuronalen Netzwerkmodellen • verstehen den Trainingsprozess mit großen Datenmengen für das überwachte Lernen • können das überwachten Lernen zum nicht-überwachten Lernen verallgemeinern • können das neuronale Netzmodell mit Python und Pytorch für einfache Aufgaben implementieren und trainieren • verstehen, wie man Domänenwissen der Nachrichtentechnik beim Entwurf der Architektur und des Ziels des neuronalen Netzes berücksichtigen kann • können den Trainingsprozess optimieren, wenn das Ergebnis nicht den Erwartungen entspricht 			
Literatur			
Y. C. Eldar, A. Goldsmith, D. Gündüz, H. V. Poor, Machine Learning and Wireless Communications, Cambridge University Press, 2022. http://cs231n.stanford.edu/2019/			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Auto- nome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Kommentar				
ET-NT-0000				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bile Peng Ramprasad Raghunath	Eduard Jorswieck	2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Y. C. Eldar, A. Goldsmith, D. Gündüz, H. V. Poor, Machine Learning and Wireless Communications, Cambridge University Press, 2022. http://cs231n.stanford.edu/2019/				

Titel der Veranstaltung				
Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bile Peng Ramprasad Raghunath	Eduard Jorswieck	1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Y. C. Eldar, A. Goldsmith, D. Gündüz, H. V. Poor, Machine Learning and Wireless Communications, Cambridge University Press, 2022. http://cs231n.stanford.edu/2019/				

Modulname	Rechnerstrukturen 1		
Nummer	2416010	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-01	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Rolf Ernst
Arbeitsaufwand	180		
Präsenzstudium	56	Selbststudium	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
# Einführung in die Rechnerarchitektur # Prinzipien der Rechnerarchitektur (Steuerung, Pipelining, Speicherhierarchie) # Mikroprozessoren (RISC, ISC) # Quantitativer Rechnerentwurf # Entwurf von Befehlssätzen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse moderner Rechnerarchitekturen und ein Verständnis der Funktion moderner Computer. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, Rechnersysteme auf Komponentenbasis zu konfigurieren und in ihrer Leistungsfähigkeit zu bewerten.			
Literatur			
# D. Patterson, J. L. Hennessy, Computer Organization and Design # The Hardware/Software Interface, Morgan Kaufmann Publishers, ISBN 978-0-12-370606-5 # W. Stallings, Computer Organization & Architecture, 6. Edition, Prentice Hall, ISBN-13: 978-0-13-035119-7 # Vorlesungsbegleitendes Material			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlmodule			
Kommentar				
ET-IDA-01				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Rechnerstrukturen I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Sabine Klöpfer Peter Rüffer		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Rechnerstrukturen I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Sabine Klöpfer Peter Rüffer		3	Vorlesung	deutsch

Modulname	Low power CMOS data converter circuit design		
Nummer	2420210	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-BST-21	Sprache	deutsch
Turnus	Unregelmäßig	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für CMOS Design
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Vadim Issakov
Arbeitsaufwand			
Präsenzstudium	36	Selbststudium	114
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Data converters bridge digital virtual space and analog real world in cyber physical system (CPS), and become key building circuit blocks. This lecture deals with the circuit design of CMOS data converters. In particular, circuit techniques related to low-power and high-resolution ADCs, which are important for sensor signal detection in IoT application, will be explained. It is assumed that the students have basic knowledge of CMOS integrated circuit design and signal processing such as Laplace transform and Z transform.</p> <p>General introduction of data converters</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Data converter application areas Sensor interface, Communication (wireless/wireline) 2. Basic theory in data conversion Sampling/Quantization, Performance metric (INL/DNL, SNDR, SFDR, ENOB, FoM) 3. Architectures and features of data converters <ol style="list-style-type: none"> 2-1. High resolution data converter (SAR, ##, VCO based) 2-2. High speed data converter (Flash, Pipeline) <p>Implementation of low-power and high-resolution CMOS integrated ADCs</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Building blocks of ADC Comparator, operational amplifier 5. SAR-ADC with charge redistribution. <ol style="list-style-type: none"> 3-1. Power reduction techniques 3-2. Resolution enhancement techniques (digital calibration etc.) 6. High resolution ## modulator 7. Time based (VCO based) ADC 8. Hybrid-ADC 9. Characterization of data converters 			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über analoge/digitale Konverter in der CMOS-Technologie erworben und besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis des Entwurfs und der Funktion moderner analoger integrierter Schaltungen für IoT und Sensoranwendungen (z. B. hochauflösende ADC Schaltungen Extrem stromsparende ADC Schaltungen).</p>			
Literatur			
Seite 525 von 547			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlmodule			
Master Elektrotechnik PO 4	Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlmodule			
Kommentar				
ET-BST-21				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Low power CMOS data converter circuit design				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Vadim Issakov		3	Blockveranstaltung	englisch

Labore/Praktika	
ECTS	8

Modulname	Labore/Praktika Elektrotechnik		
Nummer	2499500	Modulversion	
Kurzbezeichnung	Labor Mast	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	1 / ,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand	300		
Präsenzstudium	1	Selbststudium	1
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Studienleistung: Ableisten von Labor- und/oder Softwarepraktika (§ 4 Abs. 11) im Umfang von 8-10 LP, davon maximal 5 LP außerhalb der gewählten Vertiefungsrichtung.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Es gilt jeweils die Einzelbeschreibung der Veranstaltung. Ergänzende Hinweise und Kommentierungen bei den Einzelbeschreibungen der Lehrveranstaltungen sind zu beachten.			
Qualifikationsziel			
Die in den Vorlesungen erworbenen Theoriekenntnisse werden anhand praktischer Anwendungen erprobt, vertieft, ergänzt und gefestigt. Je nach Ausgestaltung und didaktischem Konzept werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Dies sind beispielsweise effiziente Dokumentation, wissenschaftliches Schreiben, Gesprächsführung und Präsentationstechniken für Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sowie weitgehend selbstständige Vorbereitung und Labor- und Projektarbeit im Team. Aus der Liste Labore/Praktika sind Veranstaltungen im Umfang von 8-10 LP zu wählen, davon maximal 5 LP außerhalb der gewählten Vertiefungsrichtung. Labore können 1 bis 5 LP ausweisen und werden als "Labor" (L), "Übung" (Ü) oder "Praktikum"(P) angeboten. Es gilt jeweils die Einzelbeschreibung der Veranstaltung. Ergänzende Hinweise und Kommentierungen bei den Einzelbeschreibungen der Lehrveranstaltungen sind zu beachten.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Labore/Praktika			
Kommentar				
Labor Mast				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Aus der Liste Labore/Praktika sind im Master Elektrotechnik Veranstaltungen im Umfang von 8-10 LP und im Master Wi.-Ing. Elektrotechnik im Umfang von 5-10 LP zu wählen. Labore können 1 bis 5 LP ausweisen und werden als "Labor" (L), "Übung" (Ü) oder "Praktikum"(P) angeboten. Es gilt jeweils die Einzelbeschreibung der Veranstaltung. Ergänzende Hinweise und Kommentierungen bei den Einzelbeschreibungen der Lehrveranstaltungen sind zu beachten.				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Messtechnisches Praktikum Elektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig Meinhard Schilling		3	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise				
Praktikumskript auf CD-ROM				

Titel der Veranstaltung				
Messtechnisches Praktikum Sensorik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Ludwig Meinhard Schilling		3	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
# P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag) # H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart) # J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag) # J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig)				

Titel der Veranstaltung				
Entwurf von vernetzten eingebetteten Fahrzeugsystemen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Form		4	Labor	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor: Test automatisierter Fahrfunktionen in der Simulation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Maurer Markus Steimle		3	Labor	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor "Elektronische Technologie I"				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andrey Bakin Andreas Waag		3	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
Skript				
Titel der Veranstaltung				
Labor "Elektronische Technologie II"				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andrey Bakin Andreas Waag		3	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
Skript zum Herunterladen.				
Titel der Veranstaltung				
Labor Bio-Nano-Systems				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Voß		3	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
Skript				
Titel der Veranstaltung				
Laborpraktikum Raumbelichtung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Johannes Ledig Andreas Waag		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
DIN 5035-5				
Titel der Veranstaltung				
Praktikum Leistungselektronik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim-Hendrik Dietrich Niklas Langmaack Günter Tareilus		2	Praktikum	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Antriebssysteme für E-Fahrzeuge				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sridhar Balasubramanian Tim-Hendrik Dietrich Lucas Vincent Hanisch Henning Schillingmann Günter Tareilus		2	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Praktikum Elektrische Maschinen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sridhar Balasubramanian Niklas Langmaack Günter Tareilus		2	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Praktikum für Optische Nachrichtentechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Schneider Gajendra Singh Yadav		1	Labor	englisch
Literaturhinweise				
Skript zum Praktikum				
Titel der Veranstaltung				
Praktikum Datentechnik (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Björn Fiethe Harald Michalik		4	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Praktikum Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Kai-Björn Gemlau Sabine Klöpfer Nora Sperling		4	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Praktikum Technische Informatik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Björn Fiethe Harald Michalik		4	Praktikum	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Praktikum Kommunikationsnetze für Ingenieure				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Zied Ennaceur Admela Jukan Cao Vien Phung		3	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise				
J. Liebeherr und M. El Zarki,: Mastering Networks -An Internet Lab Manual-, Pearson, 2004, ISBN: 0-201-78134-4				
Titel der Veranstaltung				
Praktikum Kommunikationsnetze und Systeme (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Zied Ennaceur Admela Jukan Cao Vien Phung		4	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise				
J. Liebeherr und M. El Zarki,: Mastering Networks -An Internet Lab Manual-, Pearson, 2004, ISBN: 0-201-78134-4				
Titel der Veranstaltung				
Praktikum Eingebettete Prozessoren				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rolf Ernst Dominik Stöhrmann		4	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Praktikum Kommunikationsnetze und Systeme II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Zied Ennaceur Admela Jukan Cao Vien Phung		2	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise				
J. Liebeherr und M. El Zarki,: Mastering Networks -An Internet Lab Manual-, Pearson, 2004, ISBN: 0-201-78134-4				
Titel der Veranstaltung				
Praktikum Entwurf von IoT Netzwerken und Systemen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jasenka Dizdarevic Admela Jukan		4	Praktikum	englisch

Titel der Veranstaltung				
Praktikum Software Debugging in eingebetteten Echtzeitsystemen mit Kolloquium				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Rolf Ernst Kai-Björn Gemlau Sabine Klöpfer		5	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise				
Skript				
Titel der Veranstaltung				
Schaltungstechnikpraktikum				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Hinz Vadim Issakov		4	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Praktikum Hochspannungstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Kurrat Timo Meyer		2	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Praktikum Analyse, Simulation und Planung von Netzen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd Engel Edwin Ariel Rebak Björn Oliver Winter		2	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Innovative Energiesysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd Engel Nils Gräfer Felix Klabunde Marcel Lüdecke Frederik Tiedt		2	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Rechnerübung "Sprachkommunikation"				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Ernst Seidel		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Titel der Veranstaltung				
Rechnerübung zur digitalen Signalverarbeitung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Marvin Sach		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				
Titel der Veranstaltung				
Rechnerübung zur Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mahboubeh Ansari Thomas Kürner		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				
Titel der Veranstaltung				
Rechnerübung zur Planung terrestrischer Funknetze				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bo Kum Jung Thomas Kürner		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				
Titel der Veranstaltung				
Rechnerübung zur Signalübertragung II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Eduard Jorswieck Lucca Richter		2	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				
Titel der Veranstaltung				
Praktikum für Nachrichtentechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Eduard Jorswieck Peter Schlegel		4	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise				
Skripte (Download: https://www.tu-braunschweig.de/ifn/lehre/praktika-und-labore/skripte)				

Titel der Veranstaltung				
Labor Mobilfunksysteme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Herold Thomas Kürner		3	Labor	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Deep Learning Lab				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jasmin Breitenstein Tim Fingscheidt Marvin Klingner		4	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 - I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville: Deep Learning, MIT Press, 2016				
Titel der Veranstaltung				
Praktikum für Automatisierungstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Klaus Dröder Marcus Grobe Jürgen Pannek Rasmus Rüdiger Jochen Steil		3	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Praktikum Entwurf von IoT Netzwerken und Systemen II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jasenka Dizdarevic Admela Jukan		5	Praktikum	englisch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • Book: Network of Things Engineering (NoTE) Lab • Herausgeber: # Springer; 1st ed. 2023 Edition (10. Januar 2023) • Sprache: # Englisch • Gebundene Ausgabe: # 240 Seiten • ISBN-10: # 3031206347 • ISBN-13: # 978-3031206344 				

Titel der Veranstaltung				
Network of Things Engineering Domain Lab II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jasenka Dizdarevic Admela Jukan		5	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • Book: Network of Things Engineering (NoTE) Lab • Herausgeber: # Springer; 1st ed. 2023 Edition (10. Januar 2023) • Sprache: # Englisch • Gebundene Ausgabe: # 240 Seiten • ISBN-10: # 3031206347 • ISBN-13: # 978-3031206344 				
Titel der Veranstaltung				
Computer Lab Mustererkennung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marvin Klingner	Tim Fingscheidt	4	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
Christopher M. Bishop, Nasser M. Nasrabadi, "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer 2006 Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, "Deep Learning", MIT Press 2016				
Titel der Veranstaltung				
elektrotechnisches Laborpraktikum Vertiefung Batterietechnologien				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Torben Jennert Michael Kurrat Frank Lienesch Anna Rollin		3	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Computer Network Engineering Lab - CNE Lab				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Zied Ennaceur Admela Jukan Cao Vien Phung		5	Praktikum	englisch
Literaturhinweise				
For literature, we will use the Mastering Networks book and the instructions based on it. Liebeherr, Jorg, and Magda El Zarki. Mastering Networks: An Internet Lab Manual. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2003.				

Titel der Veranstaltung				
Network of Things Engineering Domain Lab – NoTED Lab				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jasenka Dizdarevic Zied Ennaceur Admela Jukan		5	Praktikum	englisch
Literaturhinweise				
For literature, we will use the NoteLab script, or the instructions based on it.				
Titel der Veranstaltung				
Praktikum Laser und kohärente Optik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Reinhard Caspary		3	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> - Skript zum Praktikum - zusätzlich kann auf die vorlesungsbegleitende Literatur zurückgegriffen werden. Ergänzende Unterlagen werden während des Praktikums verteilt. 				

Überfachliche Qualifikation	
ECTS	20

Modulname	Industriefachpraktikum		
Nummer	2499040	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-STDE-04	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 12,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand	360		
Präsenzstudium	1	Selbststudium	1
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Abschlussreferat gemäß gesonderter Ordnung #Praktikumsrichtlinien der FK Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik# in der jeweils zu Beginn des Studiums gültigen Fassung.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
individuell; Anforderungen gem. Praktikumsrichtlinien			
Qualifikationsziel			
<p>Im Rahmen des Industriefachpraktikums erfolgt eine vertiefende Vorbereitung auf das Berufsleben durch eine Tätigkeit direkt in einem Industrieunternehmen im Umfang von mindestens 10 Wochen. Die Studierenden erlangen Einblicke in organisatorische und betriebliche Abläufe und Strukturen sowie in die Arbeitsmethoden der Ingenieur-tätigkeit in Industriebetrieben. Innerhalb der großen Vielfalt und Breite der strukturellen Bereiche (z.B. Forschung, Entwicklung, Produktion, Vertrieb,...) und Tätigkeitsfelder (z.B. Hard- oder Software-Entwicklung, Produktionsplanung, Qualitätssicherung, Vertrieb, (Projekt-)Management,...) in einem Industrieunternehmen wird hierbei eine exemplarische Auswahl mit einem vertieften Kennenlernen eines oder weniger dieser Bereiche bzw. Felder erwartet. Ziel des Moduls ist die Weiterentwicklung situations- und aufgabengerechter Handlungsmuster und Techniken sowie eine Fortentwicklung und Adaption der im Studium vermittelten Methodenkompetenz in der ingenieurmäßigen Lösung technischer Fragestellungen. Dazu vertiefen die Studierenden ihre überfachlichen Kenntnisse und Fähigkeiten (z.B. Gesprächs- und Verhandlungsführung, Präsentationstechnik, Dokumentation,...) beispielsweise durch Teilnahme an Besprechungen oder durch die Einbeziehung in konzeptionelle, planerische oder Management-Aufgaben. Außerdem führen sie eigene Ingenieurstätigkeiten (z.B. in der konzeptuellen Planung, Entwicklung oder Qualitätssicherung) selbstständig aus und vertreten diese. Dabei wenden Sie die im Studium vermittelten fachlichen Kenntnisse und Fähigkeiten auf praktische Aufgabenstellungen im industriellen Umfeld an. Die im Rahmen des Industriefachpraktikums geleisteten Tätigkeiten des Praktikums sind in einem unbenoteten Vortrag darzulegen. Der Vortrag wird einschließlich Vor- und Nachbereitung mit einem Umfang von 3 LP innerhalb der 12 LP dieses Moduls berücksichtigt.</p>			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Überfachliche Qualifikation			
Kommentar				
ET-STDE-04				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Master-Teamprojekt		
Nummer	2499520	Modulversion	
Kurzbezeichnung	Profession	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 8,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand	240		
Präsenzstudium	160	Selbststudium	80
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Studienleistung: Das Master-Teamprojekt entspricht in den Prüfungsanforderungen dem Entwurf (§ 9 Abs. 6 APO). Für das Master-Teamprojekt ist zu Beginn eine schriftliche Projektplanung vorzulegen, die im Verlaufe des Projektes aktualisiert werden soll. Der Vergleich zwischen Anfangsplanung und tatsächlichem Verlauf ist im Abschlussbericht darzulegen und zu begründen. Die Ergebnisse des Master-Teamprojekts sind in einem Bericht zusammenzufassen, in dem die individuellen Beiträge der Projektteilnehmer kenntlich zu machen sind. Ferner sind die Ergebnisse in einer Präsentation (§ 4 Abs. 13 BPO) darzustellen.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
individuell			
Qualifikationsziel			
Das Master-Teamprojekt wird grundsätzlich in Gruppen von mindestens 3 Studierenden absolviert, die an einer übergeordneten Themenstellung den Entwurf, die Analyse, den Aufbau oder die Simulation eines elektro- oder informationstechnischen Systems beispielhaft durchführen.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Überfachliche Qualifikation			
Kommentar				
Profession				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
--

Das Master-Teamprojekt kann das Industriefachpraktikum ersetzen.
--

Anwesenheitspflicht

--

Modulname	Professionalisierung		
Nummer	2499560	Modulversion	
Kurzbezeichnung	Profession	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 9,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand	360		
Präsenzstudium	1	Selbststudium	1
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Studienleistung: nach Vorgaben der belegten Lehrveranstaltung aus dem Pool; Seminarvortrag:Präsentation gemäß § 4 Abs. 14		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
individuell			
Qualifikationsziel			
Schlüsselqualifikationen werden aus den im folgenden aufgeführten Bereichen erlangt: - Handlungsorientierte Angebote, Wissenschaftskulturen Hierzu sind Veranstaltungen aus dem Gesamtprogramm (Pool) überfachlicher Lehrveranstaltungen der Technischen Universität Braunschweig zu wählen. Die Art der Prüfungs- oder Studienleistung und die Anzahl der Leistungspunkte wird für jede Modulusprägung individuell bekannt gegeben. https://www.tu-braunschweig.de/studium-lehre/im-studium/lehrveranstaltungen Der Studiendekan sorgt dafür, dass in jedem Semester eine Liste der zur Verfügung stehenden Lehrveranstaltungen veröffentlicht wird, in der Empfehlungen für besonders praxisnahe Veranstaltungen gegeben werden. - Seminarvortrag Seminarvortrag an einem der am Studiengang beteiligten Institute der Fakultät EITP. Es ist eine eigenständige Auseinandersetzung mit einem Thema unter Einbeziehung und Auswertung einschlägiger Literatur sowie die Darstellung und die Vermittlung der Ergebnisse im mündlichen Vortrag sowie in einer anschließenden Diskussion zu leisten.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Überfachliche Qualifikation			
Kommentar				
Profession				



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
--

Insgesamt sind Leistungen im Umfang von 8 -12 LP einzubringen. Verpflichtend ist der Seminarvortrag im Umfang von 3 LP.

Anwesenheitspflicht

Abschlussmodul	
ECTS	30

Modulname	Masterarbeit		
Nummer	2499510	Modulversion	
Kurzbezeichnung	Masterarbe	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 30,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand	900		
Präsenzstudium	1	Selbststudium	1
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Anfertigen der Masterarbeit Prüfungsleistung: Präsentation (gemäß § 4 Abs. 14 BPO) Die Bewertung der Präsentation geht mit doppelter Gewichtung in die Gesamtnote des Abschlussmoduls ein		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	individuell		
Qualifikationsziel	Mit dem erfolgreichen Absolvieren der Abschlussarbeit (§ 14 APO) und der Präsentation demonstriert der/die Studierende, dass er/sie in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus der gewählten Fachrichtung selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Qualifikationsziele des Studiengangs (Anlage 1, § 2 APO) spiegeln sich in der Durchführung und in den Ergebnissen der Abschlussarbeit hinsichtlich der folgenden Bestandteile: # Selbstständige Einarbeitung und wissenschaftlich methodische Bearbeitung eines grundlegend für die Weiterentwicklung und Forschung auf dem Gebiet der Elektrotechnik relevanten Themas. # Literaturrecherche und Darstellung des Stands der Technik # Erarbeitung von neuen Lösungsansätzen für ein wissenschaftliches Problem # Darstellung der Vorgehensweise und der Ergebnisse in Form einer Ausarbeitung # Präsentation der wesentlichen Ergebnisse in verständlicher Form # Vertiefung und Verfeinerung von Schlüsselqualifikationen: Management eines eigenen Projekts, Präsentationstechniken und rhetorischer Fähigkeiten.		
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektrotechnik PO 4	Abschlussmodul			
Kommentar				
Masterarbe				

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
--

Anwesenheitspflicht
