



Beschreibung des Studiengangs

Wirtschaftsingenieurwesen - Studienrichtung Elektrotechnik (Master) PO 5

Datum: 30.09.2026

Inhaltsverzeichnis

Master Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik

Pflichtbereich

Anwendungsbereiche der elektromagnetischen Feldtheorie.....	7
---	---

Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlpflichtmodule

Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum.....	9
Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen.....	11
Codierungstheorie.....	13
Informationstheorie.....	15
Optimization and AI for Communication Networks.....	17

Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlpflichtmodule

Angewandte Leistungselektronik.....	19
Drehstromantriebe und deren Simulation.....	21
Electric Power Systems Engineering.....	23
Elektrische Anlagen und Netze.....	25
Regelung in der elektrischen Antriebstechnik.....	27
Einführung in die Technik der Stromnetze.....	29

Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule

Nano- und Bioelektronische Systeme.....	31
Optoelektronik.....	33
Nonlinear Photonics.....	35
Analoge Integrierte Schaltungen.....	37
Gallium Nitride Technology.....	39

Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule

Grundlagen der Nanooptik.....	41
Messaufnehmer für nichtelektrische Größen mit Praxis.....	43
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern mit Praxis.....	45
Lasermesstechnik und -materialbearbeitung.....	47
Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik.....	49
Gallium Nitride Technology.....	51

Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule

Messaufnehmer für nichtelektrische Größen mit Praxis.....	53
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie.....	55
Advanced Computer Architecture.....	57
Mustererkennung.....	59

Nebenwahlbereich Elektro-/Informationstechnik - Wahlmodule

Grundlagen der Nanooptik.....	61
Gravitationswellendetektion.....	63
Messaufnehmer für nichtelektrische Größen mit Praxis.....	65
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern mit Praxis.....	67
Bioanalytik mit Praxis.....	69
Biomedizinische Technik mit Praxis.....	71
Nanoelektronik.....	73
Präzisionsmesstechnik.....	75
Qualitätssicherung und Optimierung.....	77
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern.....	79
Grundlagen der Medizin für Ingenieure.....	81
Messelektronik mit Praxis.....	83
Additive Fertigung (3D-Druck).....	85
Automatisierungstechnik.....	87
Identifikation dynamischer Systeme.....	89
Erweiterte Methoden der Regelungstechnik.....	91
Datenbussysteme.....	93
Entwurf robuster Regelungen.....	95

Regelung in der elektrischen Energieversorgung.....	97
Modellbasierte Regelverfahren.....	99
Elektronische Fahrzeugsysteme.....	101
Oberseminar Elektronische Fahrzeugsysteme.....	103
Mathematische Methoden für Elektronische Fahrzeugsysteme.....	104
Advanced Topics in Automotive Systems Engineering.....	105
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie.....	106
Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug.....	108
Nichtlineare Regelungstechnik.....	110
Regelung in der elektrischen Antriebstechnik.....	112
Integrierte Schaltungen.....	114
Advanced Electronic Devices.....	116
Solarzellen.....	117
Halbleitermesstechnik.....	119
Halbleitersensoren.....	121
Aufbau und Verbindungstechnik in der Elektronik.....	123
Spezielle Probleme der Halbleiter-Nanotechnik.....	125
Halbleitertechnologie.....	126
Nano- und Bioelektronische Systeme.....	128
Advanced Quantum Technologies for Engineers.....	130
Molekulare Elektronik.....	132
Elektrische Antriebe.....	134
Grundsaltungen der Leistungselektronik.....	136
Entwurf elektrischer Maschinen.....	138
Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge.....	140
Angewandte Leistungselektronik.....	142
Drehstromantriebe und deren Simulation.....	144
Erweiterte Leistungselektronik.....	146
Optische Nachrichtentechnik mit Praktikum.....	148
Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik.....	150
Laser und Anwendungen.....	152
Optoelektronik.....	153
Mikrowellenschaltungstechnik 2 mit Praktikum (nichtlineare Schaltungen).....	155
Antennen und Strahlungsfelder.....	157
Lineare Mikrowellenschaltungen mit Praktikum.....	159
THz-Systemtechnik/THz-Photonik.....	161
Organische Optoelektronik.....	163
Organische Optoelektronik mit Praxis.....	165
Radar-Systeme und -Signalverarbeitung.....	167
Nonlinear Photonics.....	169
Statistik, Statistische Versuchsplanung, Optimierung.....	171
Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum.....	173
Lineare Photonik mit Praktikum.....	175
Lineare Photonik.....	177
Advanced Computer Architecture.....	179
Netzwerksicherheit.....	181
Leistungsbewertung von Kommunikationssystemen.....	183
Advanced Topics in Security.....	185
Grundlagen Computer Design mit Praktikum.....	186
Eingebettete Systeme mit Praktikum.....	188
Information Technologies for Social Good.....	190
Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen.....	192
Network-Security.....	194
Advanced Topics in Network Engineering.....	196
Numerische Analyse von Strahlungsphänomenen.....	198

Elektromagnetische Verträglichkeit.....	200
Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar.....	202
Analoge Integrierte Schaltungen mit Simulationspraktikum.....	204
Analoge Integrierte Schaltungen.....	206
Integrierte Schaltungen für Biomedizinische Anwendungen.....	208
Hochspannungstechnik 1 / Übertragungssysteme.....	210
Systemtechnik in der Photovoltaik.....	212
Elektrische Bahnen.....	214
Energiewirtschaft und Marktintegration erneuerbarer Energien.....	216
High Voltage Direct Current Transmission Technology.....	218
Aufbau und Berechnung von Gleichstromsystemen.....	220
Aufbau und Funktion von Speichersystemen.....	222
Electric Power Systems Engineering.....	224
Elektrische Anlagen und Netze.....	226
Numerische Berechnungsverfahren.....	228
Innovative Energiesysteme.....	229
Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen.....	231
Planung terrestrischer Funknetze.....	233
Codierungstheorie.....	235
Grundlagen der Digitalen Signalverarbeitung.....	237
Grundlagen des Mobilfunks.....	239
Sprachkommunikation.....	241
Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik.....	243
Oberseminar "Machine Learning".....	245
Sprachdialogsysteme.....	247
Mustererkennung.....	249
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik.....	251
Automatisierung von industriellen Fertigungsprozessen.....	253
Modellierung mechatronischer Systeme.....	255
Multimedia Networking.....	257
Computernetze 2.....	258
Mobilkommunikation.....	260
Robotik 2 - Programmieren, Modellieren, Planen.....	261
Robotik 1 - Technisch/mathematische Grundlagen.....	263
Betriebssysteme.....	265
Betriebssysteme.....	267
Technik der elektronischen Medien.....	269
Technologien der Übertragungsnetze.....	271
Quantenkommunikationsnetze.....	273
VLSI-Lab.....	275
VLSI-Design.....	277
Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik.....	279
Low-Power Embedded Systems.....	281
Low Power CMOS Data Converter Circuit Design.....	283
Rechnerstrukturen 1.....	285
Post Shannon Theory.....	287
Lichttechnik.....	289
Hardware Software Codesign.....	291
Embedded Autonomy.....	293
elektrotechnisches Laborpraktikum Vertiefung Batterietechnologien.....	295
Mikro- und Präzisionsmontage.....	297
Netzwerk-Informationstheorie.....	299
Automation Engineering with Laboratory.....	301
Gallium Nitride Technology.....	303
Zukünftige Speichertechnologien.....	305

Neuromorphes Rechnen und Technologie.....	307
Industrieroboter mit Labor.....	309
AI Engineering.....	311
Halbleiteroptik.....	313
Anwendung regelungstechnischer Methoden.....	315
Phasenregelschleifen und Frequenzsynthese.....	317
Technologien der Verteilungsnetze.....	319
Nanostrukturen auf Oberflächen.....	321
Einführung in die Technik der Stromnetze.....	323
Verification, Validation and Testing of ASIC Designs.....	325
Memory Systems.....	327
Advanced FPGA-Design.....	329
Angewandtes Quantencomputing: Grundlagen und Hardware-Plattformen.....	331
Hochspannungstest- und Messtechnik.....	333
Mensch-Roboter-Interaktion.....	335
Labore/Praktika	
Labore/ Praktika Elektrotechnik.....	337
Hauptwahlbereich Wirtschaftswissenschaften - Vertiefungen	
Orientierung Volkswirtschaftslehre.....	343
Spezialisierung Volkswirtschaftslehre.....	345
Spezialisierung Controlling.....	347
Orientierung Controlling.....	349
Orientierung Finanzwirtschaft.....	351
Spezialisierung Finanzwirtschaft.....	353
Spezialisierung Decision Support.....	355
Orientierung Recht.....	357
Spezialisierung Recht.....	360
Orientierung Decision Support.....	363
Orientierung Produktion und Logistik.....	365
Spezialisierung Produktion und Logistik.....	369
Spezialisierung Dienstleistungsmanagement.....	374
Orientierung Dienstleistungsmanagement.....	377
Orientierung Marketing.....	380
Spezialisierung Marketing.....	382
Orientierung Informationsmanagement.....	384
Spezialisierung Informationsmanagement.....	386
Orientierung Unternehmensführung & Organisation.....	388
Spezialisierung Unternehmensführung & Organisation.....	390
Orientierung/Spezialisierung Wirtschaftswissenschaften.....	392
Orientierung/Spezialisierung Wirtschaftswissenschaften.....	393
Orientierung Data-Driven Enterprise.....	394
Orientierung Unternehmensethik.....	397
Spezialisierung Unternehmensethik.....	400
Orientierung Unternehmensgründung und -nachfolge.....	402
Spezialisierung Unternehmensgründung und -nachfolge.....	404
Integrationsbereich	
Orientierung Recht.....	406
Spezialisierung Recht.....	408
Orientierung Produktion und Logistik.....	410
Spezialisierung Produktion und Logistik.....	414
Entrepreneurship für Ingenieure.....	418
Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr.....	420
Überfachliche Qualifikation	
Wissenschaftliches Arbeiten - Seminar.....	422
Industriefachpraktikum.....	425

Master-Teamprojekt.....	427
Professionalisierung.....	428
Abschlussarbeit	
Masterarbeit.....	429

Pflichtbereich			
Modulname	Anwendungsbereiche der elektromagnetischen Feldtheorie		
Nummer	2419110	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
• Energetische Betrachtungen, Poynting-Theorem, Ersatzschaltbild • Potentiale für den dynamischen Fall, Hertzscher Dipol und Abstrahlung, Näherungen bei den Feldbeschreibungen • Analytische Berechnungsmethoden und Beispiele, numerische Feldberechnung			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, die Struktur der Maxwell-Gleichungen in differentieller Formulierung zu erklären, hieraus die volldynamische Feldlösung des Hertzschen 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. Sie können elektromagnetische Wechselwirkungen in die Schrödingergleichung der Quantenmechanik integrieren und lösen elementare Probleme in diesem Kontext. Sie kennen Anwendungen der Feldtheorie im Bereich des Antennenentwurfs.			
Literatur			
Hinweise			
Es kann entweder dieses Modul oder das Modul "Advanced Applications of Field Theory" belegt werden. Eine Parallelbelegung ist nicht möglich.			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Anwendungsbereiche der elektromagnetischen Feldtheorie	2,0	Vorlesung	deutsch
Anwendungsbereiche der elektromagnetischen Feldtheorie	2,0	Übung	deutsch

Hauptwahlbereich: Informationstechnische Systeme - Wahlpflichtmodule

Modulname	Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum		
Nummer	2415490	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jörg Schöbel
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Hausarbeit oder Semesterprojekt (§ 4 Abs. 14)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Theorie der zeitharmonischen elektromagnetischen Felder (Maxwellsche Gleichungen, Wellengleichungen, Energiesatz, Eindeutigkeitssatz, Reziprozität) - Berechnungsverfahren (Vektorpotentiale, Lorenz-Eichung, Lösung der (in)homogenen Wellengleichung, Quellintegrale, Greensche 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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum	2,0	Vorlesung	deutsch
Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum	1,0	Übung	deutsch
Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum - Rechnerübung	1,0	Praktische Übung	deutsch

Modulname	Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen		
Nummer	2416760	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Admela Jukan
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Include latest research papers, tutorials and industrial standards			
Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen	1,0	Übung	englisch deutsch

Modulname	Codierungstheorie		
Nummer	2424420	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Kürner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis		
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. de Silva: Fundamentals of Information Theory and Coding Design, Chapman&Hall/CRC H. Schneider-Obermann: Kanalcodierung, Vieweg			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Codierungstheorie	2,0	Vorlesung	englisch deutsch
Literaturhinweise			
Vorlesungsskript H. Rohling: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie, Teubner R. Togneri, C. J. S. de Silva: Fundamentals of Information Theory and Coding Design, Chapman&Hall/CRC H. Schneider-Obermann: Kanalcodierung, Vieweg			
Codierungstheorie	1,0	Übung	englisch deutsch
Literaturhinweise			
siehe Vorlesung			
Rechnerübung zur Codierungstheorie	1,0	Labor	englisch deutsch

Modulname	Informationstheorie		
Nummer	2424720	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Eduard Jorswieck
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 90 Min oder mündliche Prüfung 30 Min		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
#Grundbegriffe aus der Wahrscheinlichkeitstheorie			
Ereignis, Wahrscheinlichkeit, Zufallsgröße, Zufallsvektor, zufälliger Prozeß, Konvergenz zufälliger Folgen, Konvergenzsätze #			
Grundbegriffe aus der Informationstheorie			
- Maße für diskrete Zufallsgrößen: Entropie, bedingte Entropie, relative Entropie, Transinformation, bedingte Transinformation, Ungleichungen - Maße für stetige Zufallsgrößen: Differentielle Entropie, bedingte differentielle Entropie, relative Entropie, Transinformation, bedingte TI, Ungleichungen - Maße für zufällige Folgen - Typische Sequenzen und asymptotische Gleichverteilungseigenschaft #			
Quellen und Quellencodierung			
- Definition und Eigenschaften - Quellencodierung für diskrete gedächtnislose Quellen (feste und variable Länge) - Ausgewählte Quellencodes: Morse, Huffman, Shannon-Fano-Elias #			
Datenübertragung und Kanalkapazität			
- Diskreter gedächtnisloser Kanal: Kanalcodierungstheorem - Diskreter gedächtnisloser Kanal mit Zustand: Kanalkapazitäten - Gaußkanal: Modell und Kanalcodierungstheorem - Bandbegrenzter Gaußkanal, Vektorwertige Gaußkanäle			
Qualifikationsziel			
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, Trans-			

information, 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).

Literatur

#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>



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
-------------------------	-----	---------	---------

Informationstheorie	2,0	Vorlesung	englisch
---------------------	-----	-----------	----------

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>

Informationstheorie	1,0	Übung	englisch
---------------------	-----	-------	----------

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	Optimization and AI for Communication Networks		
Nummer	2424000060	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Nachrichtentechnik
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Eduard Jorswieck
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Schriftliche Prüfung von 60 Minuten oder mündliche Prüfung von 30 Minuten.		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
• Allgemeine Einführung und Grundlagen des maschinellen Lernens • Einführung in Lernen und maschinelles Lernen: überwachtes / unüberwachtes / bestärkendes Lernen • Wiederholung von Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik • Wiederholung der linearen Algebra • Grundlagen der numerischen Optimierung • Einführung in ML-gestützte lineare Regression und Klassifikation • Maschinelles Lernen für drahtlose Kommunikationssysteme • Maschinelles Lernen für das Design der physikalischen Schicht • Fortgeschrittene KI-Methoden: LLMs und Optimierung			
Qualifikationsziel			
Die künstliche Intelligenz und das maschinelle Lernen haben alle Bereiche der modernen Ingenieurwissenschaften betreten. In diesem Modul werden die Studierenden die grundlegenden Mechanismen und Konzepte hinter KI und maschinellem Lernen im Kontext der Kommunikationstechnik erlernen und in aktuellen Entwicklungen von 6G und WiFi anwenden. Die Studierenden: • kennen die mathematischen Grundlagen der numerischen Optimierung • verstehen deterministische und stochastische Gradientenabstiegsalgorithmen, die in nahezu allen ML-Algorithmen eingesetzt werden • können Regressionsprobleme formulieren und mit Python-Programmen lösen • können Klassifikationsprobleme aufstellen und mit überwachten und nicht-überwachten Lernalgorithmen in Python lösen • verwenden fortgeschrittene ML- und LLM-Methoden zur Optimierung der Übertragungsschicht in aktuellen Kommunikationssystemen • führen selbstständig kleine Projekte zur Optimierung von Netzwerkparametern durch.			
Literatur			
[1] Y. C. Eldar, A. Goldsmith, D. Gündüz, H. V. Poor, Machine Learning and Wireless Communications, Cambridge University Press, 2022. [2] Watt, Jeremy, Reza Borhani, and Aggelos K. Katsaggelos. Machine learning refined: Foundations, algorithms, and applications. Cambridge University Press, 2020.			

[3] Deisenroth, Marc Peter, A. Aldo Faisal, and Cheng Soon Ong. Mathematics for machine learning. Cambridge University Press, 2020.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Optimization and AI for Communication Networks	2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise			
[1] Y. C. Eldar, A. Goldsmith, D. Gündüz, H. V. Poor, Machine Learning and Wireless Communications, Cambridge University Press, 2022. [2] Watt, Jeremy, Reza Borhani, and Aggelos K. Katsaggelos. Machine learning refined: Foundations, algorithms, and applications. Cambridge University Press, 2020. [3] Deisenroth, Marc Peter, A. Aldo Faisal, and Cheng Soon Ong. Mathematics for machine learning. Cambridge University Press, 2020.			
Optimization and AI for Communication Networks	1,0	Übung	englisch
Literaturhinweise			
[1] Y. C. Eldar, A. Goldsmith, D. Gündüz, H. V. Poor, Machine Learning and Wireless Communications, Cambridge University Press, 2022. [2] Watt, Jeremy, Reza Borhani, and Aggelos K. Katsaggelos. Machine learning refined: Foundations, algorithms, and applications. Cambridge University Press, 2020. [3] Deisenroth, Marc Peter, A. Aldo Faisal, and Cheng Soon Ong. Mathematics for machine learning. Cambridge University Press, 2020.			

Hauptwahlbereich: Energiesysteme und Antriebstechnik - Wahlpflichtmodule

Modulname	Angewandte Leistungselektronik		
Nummer	2414230	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Regine Mallwitz
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Angewandte Leistungselektronik	2,0	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			
Angewandte Leistungselektronik (2013)	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Drehstromantriebe und deren Simulation		
Nummer	2414250	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Henke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	70	Selbststudium (h)	80
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Übersicht über stromrichter gespeiste 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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Drehstromantriebe und deren Simulation	3,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
R. Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser, ISBN-13: 9783446452183 Binder A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer ISBN 978-3-540-71850-5			
Drehstromantriebe und deren Simulation	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Electric Power Systems Engineering		
Nummer	2423550	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Kurrat
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Präsentation (20-minütiger Vortrag und wissenschaftliches Gespräch mit Prüfungscharakter)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
• Discussion of power system overvoltages • Calculation of electric fields • Statistical analysis of ionization and breakdown phenomena • Calculation of the breakdown of gases (SF6), 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



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Electric Power Systems Engineering	2,0	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			
Electric Power Systems Engineering	2,0	Übung	englisch

Modulname	Elektrische Anlagen und Netze		
Nummer	2423560	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernd Engel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Elektrische Anlagen und Netze	1,0	Übung	deutsch

Elektrische Anlagen und Netze	2,0	Vorlesung	deutsch
-------------------------------	-----	-----------	---------

Modulname	Regelung in der elektrischen Antriebstechnik		
Nummer	2412680	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Henke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten je nach Teilnehmerzahl		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
Hinweise			
Voraussetzung: Vorlesung "Grundlagen der Regelungstechnik"			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Regelung in der elektrischen Antriebstechnik	2,0	Vorlesung	deutsch
Regelung in der elektrischen Antriebstechnik	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Einführung in die Technik der Stromnetze		
Nummer	2423000020	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	elenia Institut für Hochspannungstechnik und Energiesysteme
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Kurrat
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	70	Selbststudium (h)	80
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
• Knoten im Netz, alle Spannungsebenen • Grundlagen Netze: Erdungssystem, Fehlerarten • Isolationskoordination • Thermische und mechanische Beanspruchung • Schutzsysteme • Schaltvorgänge: Schnittstelle Komponente-Netz • Schaltgeräte: Wechsel- und Gleichstromlöschprinzip • Grundlagen der Plasmatechnik • Vakuumschalter • Gasschalter • Gleichspannungsschalter • Transformator • Aufbau von Schaltanlagen und eingesetzt: Grundsaltungen			
Qualifikationsziel			
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Kenntnisse über Schlüsseltechnologien, Struktur und Funktion der zukünftigen Stromnetze. Sie sind in der Lage, deren komplexes Zusammenwirken zu verstehen und Anforderungen an Komponenten abzuleiten, um bei unterschiedlichsten Systemzuständen den Betrieb und Schutz der Stromnetze sicherzustellen. Zusätzlich sind sie befähigt, das vermittelte Wissen bei der Auslegung von Schaltgeräten auf allen Spannungsebenen bei Gleich- und Wechselstromnetzen anzuwenden. Anhand von Exkursionen und Übungen wird das Wissen angewendet und Einblicke in die Praxis gewährt.			
Literatur			
Adil Erk und Martin Schmelzle. Grundlagen der Schaltgerätetechnik: Kontaktglieder und Löscheinrichtungen elektrischer Schaltgeräte der Energietechnik. Berlin: Springer, 1974. ISBN: 3-540-06075-8			
W. Rieder. Plasma und Lichtbogen. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn GmbH, 1967			
Josef Lutz. Halbleiter-Leistungsbaulemente: Physik, Eigenschaften, Zuverlässigkeit. 2. Aufl. Berlin and Heidelberg: Springer Vieweg, 2012. ISBN: 978-3-642-29795-3			

Andreas Küchler. Hochspannungstechnik: Grundlagen - Technologie -Anwendungen. 3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. VDI-Buch. Heidelberg et al.: Springer, 2009. ISBN: 978- 3-540-78412-8

Stefan Kopatsch und Gerald Kopatsch. ABB Schaltanlagen-Handbuch 13. Auflage. Wurth und Körner, Werbung und Design, 68163 Mannheim

Hinweise

Dieses Modul ersetzt das Modul "Elektrische Energieanlagen 2/Betriebsmittel". Es kann nur eins der beiden Module belegt werden.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

SWS

Art LVA

Sprache

Einführung in die Technik der Stromnetze

2,0

Vorlesung

deutsch

Literaturhinweise

Adil Erk und Martin Schmelzle. Grundlagen der Schaltgerätetechnik: Kontaktglieder und Löscheinrichtungen elektrischer Schaltgeräte der Energietechnik. Berlin: Springer, 1974. ISBN: 3-540-06075-8

W. Rieder. Plasma und Lichtbogen. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn GmbH, 1967

Josef Lutz. Halbleiter-Leistungsbaulemente: Physik, Eigenschaften, Zuverlässigkeit. 2. Aufl. Berlin and Heidelberg: Springer Vieweg, 2012. ISBN: 978-3-642-29795-3

Andreas Küchler. Hochspannungstechnik: Grundlagen - Technologie -Anwendungen. 3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. VDI-Buch. Heidelberg et al.: Springer, 2009. ISBN: 978- 3-540-78412-8

Stefan Kopatsch und Gerald Kopatsch. ABB Schaltanlagen-Handbuch 13. Auflage. Wurth und Körner, Werbung und Design, 68163 Mannheim

Einführung in die Technik der Stromnetze

2,0

Übung

deutsch

Literaturhinweise

Adil Erk und Martin Schmelzle. Grundlagen der Schaltgerätetechnik: Kontaktglieder und Löscheinrichtungen elektrischer Schaltgeräte der Energietechnik. Berlin: Springer, 1974. ISBN: 3-540-06075-8

W. Rieder. Plasma und Lichtbogen. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn GmbH, 1967

Josef Lutz. Halbleiter-Leistungsbaulemente: Physik, Eigenschaften, Zuverlässigkeit. 2. Aufl. Berlin and Heidelberg: Springer Vieweg, 2012. ISBN: 978-3-642-29795-3

Andreas Küchler. Hochspannungstechnik: Grundlagen - Technologie -Anwendungen. 3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. VDI-Buch. Heidelberg et al.: Springer, 2009. ISBN: 978- 3-540-78412-8

Stefan Kopatsch und Gerald Kopatsch. ABB Schaltanlagen-Handbuch 13. Auflage. Wurth und Körner, Werbung und Design, 68163 Mannheim

Hauptwahlbereich: Photonik und Quantentechnologien - Wahlpflichtmodule

Modulname	Nano- und Bioelektronische Systeme		
Nummer	2413560	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tobias Voß
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten (je nach Teilnehmerzahl)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Einführung in die Nanotechnologie - Wachstums-, Nanostrukturierungs- und Charakterisierungstechniken (Lithographie, Mikroskopie, Raster-sondentechniken, 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			
Hinweise			
vorrangig für Masterstudiengang			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Nano- und Bioelektronische Systeme	2,0	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)			
Nano- und Bioelektronische Systeme	1,0	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		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Präsentation		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Optoelektronik	2,0	Vorlesung	deutsch

Optoelektronik	1,0	Übung	deutsch
----------------	-----	-------	---------

Modulname	Nonlinear Photonics		
Nummer	2415470	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Schneider
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Schriftliche Prüfung (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- 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			
Qualifikationsziel			
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.			
Literatur			
T. Schneider "Nonlinear Optics in Telecommunications", Springer Verlag			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Nonlinear Photonics	2,0	Vorlesung	englisch

Nonlinear Photonics	2,0	Übung	englisch
---------------------	-----	-------	----------

Modulname	Analoge Integrierte Schaltungen		
Nummer	2420150	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Vadim Issakov
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
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 analogen, 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			
Qualifikationsziel			
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).			
Literatur			
Thomas H. Lee "The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits" Cambridge University Press			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Voraussetzung für dieses Modul: Schaltungstechnik (ST)			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Analoge integrierte Schaltungen (2013)	1,0	Übung	englisch
Analoge integrierte Schaltungen (2013)	2,0	Vorlesung	englisch

Modulname	Gallium Nitride Technology		
Nummer	2413000030	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Halbleitertechnik
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Waag
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Gallium Nitride Technology	2,0	Vorlesung	deutsch
Gallium Nitride Technology	1,0	Übung	deutsch

Hauptwahlbereich: Metrologie und Messtechnik - Wahlpflichtmodule

Modulname	Grundlagen der Nanooptik		
Nummer	1520430	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stefanie Kroker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
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.			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundlagen der Nanooptik	2,0	Vorlesung	englisch
Grundlagen der Nanooptik	1,0	Übung	englisch

Modulname	Messaufnehmer für nichtelektrische Größen mit Praxis		
Nummer	2411160	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Elektrische Messtechnik und Grundlagen der Elektrotechnik
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	156
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Min. (schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren")	2,0	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)			
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren")	2,0	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)			
Messtechnisches Praktikum Sensorik	3,0	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		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	70	Selbststudium (h)	110
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 min (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
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			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
• 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			
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern	1,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
• 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	Lasermesstechnik und -materialbearbeitung		
Nummer	2413580	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tobias Voß
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten (je nach Teilnehmerzahl)		
Zu erbringende Studienleistung	Referat		
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			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Lasermesstechnik und-materialbearbeitung	2,0	Vorlesung	deutsch
Lasermesstechnik und-materialbearbeitung	1,0	Übung	deutsch

Modulname	Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik		
Nummer	2424530	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Elektromagnetische Verträglichkeit und Bordnetze
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Kürner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
Hinweise			
Deutsch			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik	2,0	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			
Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik (2013)	2,0	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	Gallium Nitride Technology		
Nummer	2413000030	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Halbleitertechnik
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Waag
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Gallium Nitride Technology	2,0	Vorlesung	deutsch
Gallium Nitride Technology	1,0	Übung	deutsch

Hauptwahlbereich: Autonome intelligente Systeme - Wahlpflichtmodule

Modulname	Messaufnehmer für nichtelektrische Größen mit Praxis		
Nummer	2411160	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Elektrische Messtechnik und Grundlagen der Elektrotechnik
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	156
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Min. (schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren")	2,0	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)			
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren")	2,0	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)			
Messtechnisches Praktikum Sensorik	3,0	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		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
Hinweise			
Die Veranstaltung Fahrzeugsystemtechnik liefert hilfreiches Hintergrundwissen für diese Veranstaltung; sie ist aber nicht zwingende Voraussetzung für die Teilnahme.			



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	SWS	Art LVA	Sprache
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie	2,0	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			
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie	2,0	Übung	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			

Modulname	Advanced Computer Architecture		
Nummer	2416520	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Computer Engineering
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Selma Saidi
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 20 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Advanced Computer Architecture	2,0	Vorlesung	deutsch

Advanced Computer Architecture	1,0	Übung	deutsch
--------------------------------	-----	-------	---------

Modulname	Mustererkennung		
Nummer	2424690	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- 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 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			
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.			
Literatur			
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006			
Hinweise			
Grundkenntnisse der Statistik, wie sie z. B. im Modul "Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik" erworben werden, erleichtern das Verständnis der Vorlesung.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Mustererkennung	2,0	Vorlesung	englisch 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			
Mustererkennung	2,0	Seminar	englisch 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			

Nebenwahlbereich Elektro-/Informationstechnik - Wahlmodule

Modulname	Grundlagen der Nanooptik		
Nummer	1520430	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stefanie Kroker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
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.			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundlagen der Nanooptik	2,0	Vorlesung	englisch
Grundlagen der Nanooptik	1,0	Übung	englisch

Modulname	Gravitationswellendetektion		
Nummer	1520440	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Halbleiter- technik
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortli- che/r	Prof. Dr. Stefanie Kroker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Gravitationswellen und ihre Quellen - Historische Entwicklung von Gravitationswellendetektoren - Interferometrische Gravitationswellendetektoren - Rauschprozesse in opto-mechanischen Systemen - Zukünftige Gravitationswellendetektoren			
Qualifikationsziel			
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 Gravitationswellendetek-tors 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 benen-nen und ihre Wirkmechanismen erläutern.			
Literatur			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Gravitationswellendetektion	2,0	Vorlesung	deutsch
Gravitationswellendetektion	1,0	Übung	deutsch

Modulname	Messaufnehmer für nichtelektrische Größen mit Praxis		
Nummer	2411160	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Elektrische Messtechnik und Grundlagen der Elektrotechnik
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	156
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Min. (schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren")	2,0	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)			
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren")	2,0	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)			
Messtechnisches Praktikum Sensorik	3,0	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		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	70	Selbststudium (h)	110
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 min (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
• 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			
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern	1,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
• 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		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	70	Selbststudium (h)	110
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten (Schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
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			

Hinweise

Vorrangig für Masterstudiengänge. Die Veranstaltung findet im WS statt. (Sie kann auch im 9. Sem gehört werden. Die Veranstaltung ist Pflicht für den Wahlbereich Biomedizinische Technik Die Veranstaltung ist Wahlpflicht für den Wahlbereich Messtechnik.)



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

SWS

Art LVA

Sprache

Bioanalytik

2,0

Vorlesung

deutsch

Literaturhinweise

- 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

Bioanalytik

1,0

Übung

deutsch

Literaturhinweise

- 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		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	70	Selbststudium (h)	110
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Biomedizinische Technik	1,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
• J. J. Carr , J. M. Brown, #Introduction to Biomedical Equipment Technology#, Prentice Hall, 4th ed., Upper Saddle River 200# • 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			
Biomedizinische Technik	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
• J. J. Carr , J. M. Brown, #Introduction to Biomedical Equipment Technology#, Prentice Hall, 4th ed., Upper Saddle River 200# • 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		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Oleksandr Dobrovolskiy
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
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. Flügge, Rechenmethoden der Quantentheorie, Springer Verlag 1993, ISBN 978-3540567769 - W. Nolting, Quantenmechanik, Band 5 aus Grundkurs: Theoretische Physik, Springer-Verlag, 2007, ISBN 978-3540688686			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Nanoelektronik	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
• 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			
Nanoelektronik	1,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
• 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		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großer Teilnehmerzahl)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Messen an physikalischen Grenze - 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			
Hinweise			
vorrangig für Masterstudiengänge, Messtechnik und Analytik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Präzisionsmesstechnik	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben			
Präzisionsmesstechnik	1,0	Übung	deutsch

Modulname	Qualitätssicherung und Optimierung		
Nummer	2411220	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Oleksandr Dobrovolskiy
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 45 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
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, Regressionsanalys, 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			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Qualitätssicherung und Optimierung	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
• #E. Schröder: 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)			
Qualitätssicherung und Optimierung	2,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
• #E. Schröder: 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		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
- 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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
• 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			
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern	1,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
• 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	Grundlagen der Medizin für Ingenieure		
Nummer	2411280	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Elektrische Messtechnik und Grundlagen der Elektrotechnik
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Dr. Andreas Höft
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
Hinweise			
Maximal 150 Teilnehmer können zu der Vorlesung und den Übungen zugelassen werden. Die Reihenfolge der Anmeldung entscheidet über die Teilnahme. Wartelisten werden nicht geführt. Studierende, in deren Studiengang die Veranstaltung zur Wahlpflicht gehört, werden bevorzugt zugelassen. Anmeldung ab März über die Homepage des Instituts.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundlagen der Medizin für Ingenieure	2,0	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			
Grundlagen der Medizin für Ingenieure	1,0	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		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	156
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum		
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



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Messelektronik	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
- 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			
Messelektronik	1,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
- 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			
Messtechnisches Praktikum Elektronik	3,0	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise			
Praktikumskript			

Modulname	Additive Fertigung (3D-Druck)		
Nummer	2411340	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	Unregelmäßig	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Additive Fertigung (3D-Druck)	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
-			
Additive Fertigung (3D-Druck)	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Automatisierungstechnik		
Nummer	2412280	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Regelungstechnik oder Grundlagen der Regelungstechnik		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Vorlesung/Übung: • Ziele der Automatisierungstechnik • Grundlegende Begriffe, Aufgaben und Methoden der Automatisierung • Strukturen der Prozesskopplung und -steuerung (Hierarchien) • Information und Informationsfluss in Automatisierungssystemen • Steuerungsmethoden der Automatisierung • Modularisierung und Standardisierung • Digitalisierung in Industrial Internet, Industrial Cloud und CPS • Grundlagen Knowledge Management, Industrial Big Data und Entscheidungsunterstützung			
Qualifikationsziel			
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.			
Literatur			
• Lunze, J.: Automatisierungstechnik. 5. Auflage. DeGruyter (2020) • Plenk,V.: Grundlagen der Automatisierungstechnik kompakt, Springer (2019) • Lai, C.: Intelligent Manufacturing, Springer (2022) • LangmannN, C.; Turi, D.: Robotic process automation – Digitalisierung und Automatisierung von Prozessen. Springer (2020)			

- Stjepandic, J.; Sommer, M.; Denkena, B.: DigiTwin: An approach for production process optimization in a built environment, Springer (2022)



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Übung und Projekt sind fakultativ			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Automation Engineering	2,0	Vorlesung	englisch
Automation Engineering	2,0	Übung	englisch
Automatisierungstechnik Projekt	1,0	Projekt	deutsch
Literaturhinweise			
keine			

Modulname	Identifikation dynamischer Systeme		
Nummer	2412380	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Marcus Grobe
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen	Vorlesung "Grundlagen der Regelungstechnik"		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Identifikation dynamischer Systeme	2,0	Vorlesung	deutsch

Identifikation dynamischer Systeme	2,0	Übung	deutsch
------------------------------------	-----	-------	---------

Modulname	Erweiterte Methoden der Regelungstechnik		
Nummer	2412390	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzung: Vorlesung "Grundlagen der Regelungstechnik"		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten je nach Teilnehmerzahl		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
Hinweise			
Voraussetzung: Vorlesung "Grundlagen der Regelungstechnik"			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Erweiterte Methoden der Regelungstechnik	2,0	Übung	deutsch

Erweiterte Methoden der Regelungstechnik	2,0	Vorlesung	deutsch
--	-----	-----------	---------

Modulname	Datenbussysteme		
Nummer	2412400	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche (30 Minuten) oder schriftliche Prüfung (60 Minuten) nach Angabe		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Busarchitekturen und Zugriffsverfahren - physikalische Ebenen - Netzwerk- und Transportschicht nach ISO-Schichtenmodell am Beispiel des OSEK-Standards für Netzkommunikation und -management - LIN, CAN, TTP, FlexRay, 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			
- Zimmermann, Schmidgall, Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, Vieweg Verlag 2006, ISBN 3-8348-0166-6 - G. Schnell, B. Wiedemann, Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Vieweg Verlag 2006, ISBN 3-8348-0045-7			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
sowohl Vorlesung als auch Übung müssen besucht werden			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Datenbussysteme	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
- Foliensammlung - Literaturempfehlungen in der Vorlesung - Etschberger, Controller-Area-Network, Hanser Verlag - Grzempa: LIN-Bus, Franzis Verlag - Rausch: Flexray, Hanser Verlag - Schäuffele: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag - Zimmermann: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, Vieweg Verlag - Schnell, Wiedemann: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik			
Datenbussysteme	1,0	Übung	deutsch

Modulname	Entwurf robuster Regelungen		
Nummer	2412440	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Walter Schumacher
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
Hinweise			
Voraussetzung: Vorlesung "Grundlagen der Regelungstechnik"			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Deutsch			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Entwurf robuster Regelungen	2,0	Vorlesung	deutsch

Entwurf robuster Regelungen	2,0	Übung	deutsch
-----------------------------	-----	-------	---------

Modulname	Regelung in der elektrischen Energieversorgung		
Nummer	2412450	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Dr. Stefan Laudahn
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Regelungstechnik aus dem Bachelor		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten je nach Teilnehmerzahl		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Es erfolgt eine vorlesungsbegleitende Übung mit Matlab/Simulink. Dabei werden die Vorlesungsthemen in praxisnahen Simulationen vermittelt. Vorkenntnisse in Matlab/Simulink sind nicht erforderlich, sondern werden während der Veranstaltung vermittelt. Themen der Veranstaltung: • Einführung in die Netzregelung • Leistungsübertragung im Drehstromnetz • Frequenz- und Spannungsregelung von Synchrongeneratoren in Kraftwerken • Simulation von konventionellen Kraftwerken in Matlab/Simulink (Übung) • Frequenz- und Spannungsregelung in elektrischen Netzen • Grundlagen der Regelung von Stromrichtern • Netzfolgende und netzbildende Stromrichterregelung • Simulation von stromrichterbasierten erneuerbaren Energien in Matlab/Simulink (Übung) • Umsetzung von Netzfunktionen (P(f), Q(U), FRT, ...) im Stromrichter • Grundlagen der Regelung von DC-Systemen insbesondere Batteriespeichersystemen • Wöchentliche vorlesungsbegleitende Umsetzung der erlernten Regelungen in Matlab/Simulink (Simulationssoftware)			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls besitzen Studierende ein grundlegendes Gesamtverständnis der Regelung von konventionellen und erneuerbaren Energieerzeugungssystemen sowie der Regelung elektrischer Netze. Physikalische Zusammenhänge der Leistungsübertragung und Mechanismen zur Wahrung der stationären und dynamischen Netzstabilität werden erlernt. Die Studierenden wissen um Methoden zur Regelung von Netzen und Synchrongeneratoren sowie zur hardwarenahen und übergeordneten Regelung von stromrichtergekoppelten erneuerbaren Energien. Damit sind sie befähigt, diese hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Netzstabilität zu beurteilen. Zudem können Studierende Regelungen von konventionellen Kraftwerken und erneuerbaren Energien sowie Stromnetzen in Simulationen nachbilden. Darüber hinaus können sie technische Netzanschlussbedingungen in Regelungsmechanismen überführen und Netzfunktionen entwickeln.			

Literatur
- W. Leonhard: Regelung in der elektrischen Energieversorgung, Teubner-Verlag, ISBN: 978-3519061090
- Paul Denzel: „Grundlagen der Übertragung elektrischer Energie“, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1966, eBook ISBN: 978-3-642-86899-3
Hinweise



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Deutsch			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Regelung in der elektrischen Energieversorgung	2,0	Übung	deutsch
Regelung in der elektrischen Energieversorgung	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
W. Leonhard: Regelung in der elektrischen Energieversorgung, Teubner-Verlag, ISBN: 978-3519061090			

Modulname	Modellbasierte Regelverfahren		
Nummer	2412470	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Walter Schumacher
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung oder Klausur 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
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.			
Qualifikationsziel			
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).			
Literatur			
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.; Sciacivco, 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			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Modulname	Elektronische Fahrzeugsysteme		
Nummer	2412480	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Deutsch			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Elektronische Fahrzeugsysteme	1,0	Übung	deutsch
Elektronische Fahrzeugsysteme	2,0	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		Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	2 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	28	Selbststudium (h)	122
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	schriftliche Ausarbeitung oder mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
Hinweise			
Das Modul kann nur einmal belegt werden. Die Teilnehmer werden vom Modulverantwortlichen zur Veranstaltung zugelassen, um zu gewährleisten, dass die Qualifikationsziele des Moduls auch erreicht werden können.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Oberseminar Elektronische Fahrzeugsysteme	2,0	Vorlesung	deutsch
Ausarbeitung zum Oberseminar Elektronische Fahrzeugsysteme	0,0	Projekt	deutsch

Modulname	Mathematische Methoden für Elektronische Fahrzeugsysteme		
Nummer	2412560	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Modulname	Advanced Topics in Automotive Systems Engineering		
Nummer	2412590	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Präsentation (§ 9 APO)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
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.			
Qualifikationsziel			
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.			
Literatur			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Advanced Topics in Automotive Systems Engineering	2,0	Seminar	englisch
Advanced Topics in Automotive Systems Engineering	1,0	Training	englisch

Modulname	Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie		
Nummer	2412620	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
Hinweise			
Die Veranstaltung Fahrzeugsystemtechnik liefert hilfreiches Hintergrundwissen für diese Veranstaltung; sie ist aber nicht zwingende Voraussetzung für die Teilnahme.			



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	SWS	Art LVA	Sprache
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie	2,0	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			
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie	2,0	Übung	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			

Modulname	Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug		
Nummer	2412650	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	Laborpraktikum		
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 berührbarer 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)			
Hinweise			
Anwesenheitspflicht im Seminar: Die Teilnahme am Seminar ist erforderlich und wird durch Anwesenheitsliste und Unterschrift protokolliert. Es werden kurze Tests zu den einzelnen Inhalten in der Veranstaltung durchgeführt. Die Anwesenheit sowie die Tests im Seminar sind notwendig, damit sich der Dozent im Vorfeld der praktischen Übungen vom Kenntnis- und Ausbildungsstand der Teilnehmerinnen und Teilnehmer sowie von der persönlichen Eignung überzeugen kann. Bearengung der Teilnehmerzahl:			

Die Teilnehmerzahl ist auf 20 Personen begrenzt, damit der erforderliche praktische Teil in ausreichendem Umfang vermittelt werden kann.

Ergänzender Hinweis:

Die praktischen Übungen finden an Ausbildungsständen des Instituts statt. Ausbildungsinhalte sind u. a. Messungen der Ausgangsspannungen an einem Frequenzumrichter und das Tauschen von Batteriezellen. Diese Arbeiten finden unter Spannung statt und sind, wenn sie nicht vorschriftsmäßig und mit den dafür erforderlichen Kenntnissen ausgeführt werden, lebensgefährlich. Es gilt daher das Gefährdungspotential für die Studierenden zu reduzieren. Der Dozent muss sich daher vorab einen Überblick über den Kenntnis- und Ausbildungsstand der Teilnehmenden sowie über deren persönliche Eignung verschaffen. Dieses Ziel wird durch Anwesenheitspflicht und Tests im Seminar erreicht.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug	2,0	Seminar	deutsch
Literaturhinweise			
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)			
Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug	1,0	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise			
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)			

Modulname	Nichtlineare Regelungstechnik		
Nummer	2412670	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Walter Schumacher
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten je nach Teilnehmerzahl		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
Hinweise			
Voraussetzung: Vorlesung "Grundlagen der Regelungstechnik" sowie "Erweiterte Methoden der Regelungstechnik"			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Nichtlineare Regelungstechnik	2,0	Vorlesung	deutsch
Nichtlineare Regelungstechnik	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Regelung in der elektrischen Antriebstechnik		
Nummer	2412680	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Henke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten je nach Teilnehmerzahl		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
Hinweise			
Voraussetzung: Vorlesung "Grundlagen der Regelungstechnik"			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Regelung in der elektrischen Antriebstechnik	2,0	Vorlesung	deutsch
Regelung in der elektrischen Antriebstechnik	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Integrierte Schaltungen		
Nummer	2413280	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Vadim Issakov
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 20 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Das Modul bietet einen Überblick über die Arbeitsweise, das Design und die Technologie integrierter elektronischer Schaltungen der Mikroelektronik. • Einführung • Digitale Grundschaltungen • 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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Integrierte Schaltungen	2,0	Vorlesung	englisch 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			
Integrierte Schaltungen	1,0	Übung	englisch deutsch
Literaturhinweise			
K.-H. Cordes, A. Waag, N. Heuck : Integrierte Schaltungen; Pearson Studium, 2010			

Modulname	Advanced Electronic Devices		
Nummer	2413290	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Hergo-Heinrich Wehmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Der nicht-ideale p-n-Übergang (Rekombination und Generation, hohe Injektion, endlich lange Bahngebiete) - Transistoren (Bipolar, Sperrschicht-FET, MOSFET, CMOS, Skalierung / Kurzkanal-Effekte, HEMT, SiGe) - Optoelektronische Bauelemente (LEDs, Halbleiterlaser, Photodioden, Solarzellen) - Spin- und Magnetoelektronik - Micro- und Nanoelectromechanical Systems M/NEMS - Bio- und Nanoelektronische Systeme (Halbleiter-Biosensoren, Molekulare Elektronik)			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls Advanced Electronic Devices verfügen die Studierenden über - ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten elektronischen und optoelektronischen Bauelemente - weitergehende Kenntnisse zu nicht-idealen Effekten sowie speziellen, modernen Bauelementen Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse in der Analyse (opto)elektronischer Systeme hinsichtlich der verwendeten Bauelemente und ihrer besonderen (nichtlinearen) Eigenschaften anzuwenden und die diesbezüglichen System- und Bauelement-Charakteristiken zu beurteilen und zu optimieren.			
Literatur			
A. Schlachetzki, #Halbleiter-Elektronik#, Teubner (1990) ISBN: 3-519-03070-5 S. M. Sze, K.K. Ng, #Physics of Semiconductor Devices#, 3rd Ed. (2007), Wiley, ISBN-13: 978-0470068328			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Modulname	Solarzellen		
Nummer	2413310	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	WSem alle 2 Jahre	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Halbleitertechnik
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stefanie Kroker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur+		
Zu erbringende Studienleistung			
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. • 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			
• 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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Solarzellen	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Vorlesungsfolien H.-G. Wagemann, H. Eschrich: Grundlagen der photovoltaischen Energiewandlung; Teubner Studienbücher, Stuttgart 1994			
Solarzellen	1,0	Übung	deutsch

Modulname	Halbleitermesstechnik		
Nummer	2413330	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Erwin Peiner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Kristallstrukturanalyse, Röntgenbeugung - Kristallbaufehler - Epitaxie-Schichten, Nanostrukturen, Fehlanpassung - Mikroskopie (Licht, Elektronen, Rastersonden), Abbildungsmodi, analytische Elektronenmikroskopie - Bandstruktur, Bandlücke, Anregungsspektroskopie, orts aufgelöste 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.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Halbleitermesstechnik	2,0	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)			
Halbleitermesstechnik	1,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
Übungsunterlagen und Vorlesungsskript werden verteilt.			

Modulname	Halbleitersensoren		
Nummer	2413340	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Erwin Peiner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Elementaraufnehmer: Periodische Anregung, Masse, Dämpfungskoeffizient, Federkonstante, Beschleunigungssensor, Rauschen, Vibrationssensor, Drehratensensor, Biegesteifigkeit/Kraft-sensor/Transfornormal, Schichtspannung/thermischer Sensor, Membran/Druck-/Flusssensor, Überlastfestigkeit/Aufprallsensor - Wandler: Drucksensor-kapazitiver/optischer Wandler, Beschleunigungssensor-kapazitiver Wandler, Beschleunigungssensor-piezoelektrischer Wandler, Vibrationssensor/Beschleunigungssensor-optischer Wandler, Kraftsensor-piezoresistiver Wandler, Vibrationssensor-piezoresistiver Wandler, piezoresisitiver Sensor mit faseroptischer Auslesung, Drehratensensor-Antrieb und Detektion, Beschleunigungssensor-Tunneleffekt-Wandler, Vergleich und Bewertung - Oberflächenmikromechnik: Diffusion, Oxidation, Schichtabscheidung, Lithographie, Nass-/Trockenätzen, Sticking, Integration mit CMOS - Volumenmikromechnik: Implantation/Diffusion, Metallisierung (Aufdampfen/Kathodenzerstäubung), isotropes/anisotropes Ätzen, elektrochemisches Ätzen - Epi-Mikromechnik: Epi-Poly, konforme Abscheidung, SIMPLE, SCREAM, black silicon, SOI, elektrochemisches Ätzen, poröses Silizium, Heteromikromechnik, Vergleich - Maschinenüberwachung: Werkzeugmaschine, Sensor/Technologie, Wälzlager, kinematische Frequenzen, Drehgestell-Lager, Signalanalyse (Hüllkurve/resonant), Kalandervalze, EMV/ faseroptische Auslesung, Kavitation - Motormanagement: Verbrennungsprozess, Wirkungsgrad des Verbrennungsmotors, Zylinderdruckindizierung, 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 nano-strukturierten Halbleiter-Sensoren - eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung beim Entwurf von Sensoren - Wissen zur Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten mikro-/nanomechanischer Sensoren			
Literatur			
A. Heuberger (Hrsa): Mikromechnik (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.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Halbleitersensoren	2,0	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)			
Halbleitersensoren	1,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
Übungsunterlagen und Vorlesungsskript werden verteilt.			

Modulname	Aufbau und Verbindungstechnik in der Elektronik		
Nummer	2413390	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Erwin Peiner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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.): Baugruppenteknologie der Elektronik - Montage (Verlag Technik, Berlin; Eugen G. Lenze Verlag, Saulgau, 1997) ISBN: 3-341-01100-5 H.-J. Hanke (Hrsg.): Baugruppenteknologie der Elektronik Leiterplatten (Verlag Technik, Berlin, Saulgau, 1994) ISBN: 3-341-01097-1 H.-J. Hanke (Hrsg.): Baugruppenteknologie 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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik	1,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
Unterlagen werden verteilt.			
Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
W. Scheel (Hrsg.): Baugruppentechologie der Elektronik - Montage (Verlag Technik, Berlin; Eugen G. Lenze Verlag, Saulgau, 1997) H.-J. Hanke (Hrsg.): Baugruppentechologie der Elektronik # Leiterplatten (Verlag Technik, Berlin, Saulgau, 1994) H.-J. Hanke (Hrsg.): Baugruppentechologie 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		Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Waag
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Referat (APO § 9 Abs. 7) zu einem Spezialthema der Halbleiter-Nanotechnik		
Zu erbringende Studienleistung			
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.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Spezielle Probleme der Halbleiter-Nanotechnik	2,0	Oberseminar	deutsch
Literaturhinweise			
individuell			

Modulname	Halbleitertechnologie		
Nummer	2413420	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Waag
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- physikalische und chemische Grundlagen - Herstellung von Si- und GaAs-Einkristallen - epitaktische Kristallzuchtverfahren und Kristalldefekte - organische Halbleiter - Dotierverfahren - Metall-Halbleiter-Kontakte - Halbleitermesstechnik - 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			
• Vorlesungsfolien • Skript auf Englisch (von H.-H. Wehmann und A. Schlachetzki) • 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			
Hinweise			
wahlweise auf Deutsch oder Englisch			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Halbleitertechnologie	2,0	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			
Halbleitertechnologie	1,0	Übung	englisch
Literaturhinweise			
Übungsmaterial wird verteilt.			

Modulname	Nano- und Bioelektronische Systeme		
Nummer	2413560	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tobias Voß
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten (je nach Teilnehmerzahl)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Einführung in die Nanotechnologie - Wachstums-, Nanostrukturierungs- und Charakterisierungstechniken (Lithographie, Mikroskopie, Raster-sondentechniken, 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			
Hinweise			
vorrangig für Masterstudiengang			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Nano- und Bioelektronische Systeme	2,0	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)			
Nano- und Bioelektronische Systeme	1,0	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		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Waag
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfungen 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Concepts of quantum physics have been developed at the beginning of 20th 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]			
Qualifikationsziel			
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.			
Literatur			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Advanced Quantum Technologies for Engineers	2,0	Vorlesung	englisch
Advanced Quantum Technologies for Engineers	1,0	Übung	englisch

Modulname	Molekulare Elektronik		
Nummer	2413600	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tobias Voß
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	Präsentation		
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. Hadzioannou, Oxford			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Molekulare Elektronik	2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise			
"Molecular Nanoelectronics", M. A. Reed, T. Lee (Eds.), American Scientific Publishers (2003) "Introducing Molecular Electronics", Cuniberti et al. (Eds.), Springer (2005)			
Molekulare Elektronik	1,0	Übung	englisch
Literaturhinweise			
Vorlesungsfolien, #Übungsunterlagen			

Modulname	Elektrische Antriebe		
Nummer	2414180	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Henke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Drehzahl- und Drehmomentstellung von Gleichstrom- und Drehstromantrieben mit leistungselektronischen Ansteuerschaltungen - Betriebsverhalten von Permanentmagneterregten und Schenkelpolsynchronmaschinen, - Modellbildung von Drehfeldmaschinen - Regelungstechnische Grundlagen - Ansteuerung und Dimensionierung von Magnetlagern			
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 vorhandender Antriebs- und Generatorkonzepte sowie die Auslegung einfacher Antriebe.			
Literatur			
Binder, Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer Schröder D., Elektrische Antriebe Grundlagen, Springer Hofmann W., Elektrische Maschinen, Pearson Hagl, Elektrische Antriebstechnik, Hanser			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Elektrische Antriebe (2013)	2,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
Skript			
Elektrische Antriebe	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Skript, H.O. Seinsch, Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben, Teubner Verlag, Stuttgart			

Modulname	Grundschaltungen der Leistungselektronik		
Nummer	2414190	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Regine Mallwitz
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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 und 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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundsaltungen der Leistungselektronik (2013)	2,0	Übung	deutsch

Grundsaltungen der Leistungselektronik	2,0	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		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Henke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
• Kraft und Drehmomentbildung in el. Maschinen • Wicklungsauslegung von Drehfeldmaschinen • Wicklungsfaktorberechnung • Grundlagen der thermische Modellierung elektrischer Maschinen • Kühlmechanismen • Finite Elemente Methoden zum elektromagnetischen Maschinenentwurf • Analytischer Entwurf elektrischer Maschinen • Motortopologien für automotive- und Luftfahrtanwendungen			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Entwurf elektrischer Maschinen	2,0	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			
Entwurf elektrischer Maschinen (2013)	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge		
Nummer	2414220	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Henke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
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.			
Qualifikationsziel			
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.			
Literatur			
Babel, Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik, Vieweg Reif, Noreikat, Bergeest, Kraftfahrzeug-Hybridantriebe, Springer			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Antriebskonzepte für die Elektromobilität	1,0	Vorlesung	deutsch

Elektrische Fahrzeugantriebe	1,0	Vorlesung	deutsch
Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Angewandte Leistungselektronik		
Nummer	2414230	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Regine Mallwitz
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Angewandte Leistungselektronik	2,0	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			
Angewandte Leistungselektronik (2013)	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Drehstromantriebe und deren Simulation		
Nummer	2414250	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Henke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	70	Selbststudium (h)	80
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Übersicht über stromrichter gespeiste 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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Drehstromantriebe und deren Simulation	3,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
R. Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser, ISBN-13: 9783446452183 Binder A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer ISBN 978-3-540-71850-5			
Drehstromantriebe und deren Simulation	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Erweiterte Leistungselektronik		
Nummer	2414300	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Regine Mallwitz
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Erweiterte Leistungselektronik	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Dierk Schröder: Leistungselektronische Schaltungen. Springer Verlag. Josef Lutz: Halbleiter-Leistungsbau-elemente. Springer Verlag.			
Erweiterte Leistungselektronik	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Optische Nachrichtentechnik mit Praktikum		
Nummer	2415220	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Schneider
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Halbleitermaterialien - Emission und Absorption - Heterostrukturen, Quantenfilme - Laserdioden - Optische Verstärker - Optoelektronische Modlatoren - 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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Optische Nachrichtentechnik mit Praktikum	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
- Skript zur Vorlesung - S. L. Chuang, Physics of Optoelectronic Devices, John Wiley & Sons			
Optische Nachrichtentechnik mit Praktikum	1,0	Übung	deutsch
Praktikum für Optische Nachrichtentechnik	1,0	Labor	englisch
Literaturhinweise			
Skript zum Praktikum			

Modulname	Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik		
Nummer	2415250	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Präsentation		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
- Skript zur Vorlesung - N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, Solid State Physics, Harcourt School - C. Kittel, Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg			
Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik	1,0	Übung	deutsch

Modulname	Laser und Anwendungen		
Nummer	2415280	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Modulname	Optoelektronik		
Nummer	2415290	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Präsentation		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Optoelektronik	2,0	Vorlesung	deutsch

Optoelektronik	1,0	Übung	deutsch
----------------	-----	-------	---------

Modulname	Mikrowellenschaltungstechnik 2 mit Praktikum (nichtlineare Schaltungen)		
Nummer	2415340	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jörg Schöbel
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	156
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Hausarbeit oder Projektarbeit (§ 4 Abs. 11)		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Mikrowellenschaltungstechnik II	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
- Skript zur Vorlesung - Pozar, Microwave Engineering, Wiley - Maas, Nonlinear Microwave and RF Circuits, Artech Hoise			
Mikrowellenschaltungstechnik II	2,0	Übung	deutsch
Mikrowellenschaltungstechnik II	2,0	Praktikum	deutsch

Modulname	Antennen und Strahlungsfelder		
Nummer	2415360	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jörg Schöbel
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Hausarbeit		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Maxwell'sche Theorie und Berechnungsverfahren (Wellengleichungen, Lösung der inhomogenen Wellengleichung, Quellintegrale, Huygens-Prinzip, Bildtheorie, Hertz'scher Dipol) - einfache Antennenformen, Antennenkenngößen - 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			
Hinweise			
Voraussetzungen: Mathematik, Elektromagnetische Felder, Grundlagen der Informationstechnik, Leitungstheorie			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Antennen und Strahlungsfelder	1,0	Übung	deutsch
Antennen und Strahlungsfelder	3,0	Vorlesung	deutsch

Modulname	Lineare Mikrowellenschaltungen mit Praktikum		
Nummer	2415370	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jörg Schöbel
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Hausarbeit oder Semesterprojekt (§ 4 Abs. 11)		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
Pozar, Microwave Engineering, Wiley, ASIN B001QA4I9C Unger, Harth, Hochfrequenz-Halbleiterelektronik, Hirzel, ISBN 3777602353			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Mikrowellenschaltungstechnik I	1,0	Praktikum	deutsch

Mikrowellenschaltungstechnik I	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
- Skript zur VL - Pozar, Microwave Engineering, Wiley - Unger, Harth, Hochfrequenz-Halbleiterelektronik, Hirzel			
Mikrowellenschaltungstechnik I	1,0	Übung	deutsch

Modulname	THz-Systemtechnik/THz-Photonik		
Nummer	2415400	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Schneider
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Komponenten zur Erzeugung und Detektion von THz-Wellen - THz-Spektroskopie - Wechselwirkung von THz-Strahlung mit Materie - Materialuntersuchung mit THz-Wellen - THz-Kommunikation - Drahtlose THz-Übertragungssysteme - Übertragung optischer Signale mit THz-Bandbreite - Verarbeitung von Signalen sehr großer Bandbreite			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden Lösungsansätze, um Informationen mit THz-Trägern und/oder THz-Bandbreiten zu verarbeiten und über drahtlose Kanäle und optische Fasern zu übertragen. Gleichzeitig können die Studierenden die erforderlichen THz-Systeme für eine Signalübertragung mit THz-Träger und/oder THz-Bandbreiten und die Spektroskopie entwerfen.			
Literatur			
R. A. Lewis, Terahertz Physics, Cambridge University Press, ISBN 978-1-107-01857-0			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Terahertz-Systemtechnik / Photonik	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
R. A. Lewis, Terahertz Physics, Cambridge University Press, ISBN 978-1-107-01857-0			

Terahertz-Systemtechnik / Photonik	2,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
R. A. Lewis, Terahertz Physics, Cambridge University Press, ISBN 978-1-107-01857-0			

Modulname	Organische Optoelektronik		
Nummer	2415430	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Organische Optoelektronik	1,0	Übung	deutsch

Organische Optoelektronik	2,0	Vorlesung	deutsch
---------------------------	-----	-----------	---------

Modulname	Organische Optoelektronik mit Praxis		
Nummer	2415440	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	156
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Organische Optoelektronik	1,0	Übung	deutsch

Organische Optoelektronik	3,0	Labor	deutsch
Organische Optoelektronik	2,0	Vorlesung	deutsch

Modulname	Radar-Systeme und -Signalverarbeitung		
Nummer	2415450	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jörg Schöbel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	64	Selbststudium (h)	86
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90 min) oder Projektarbeit		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Das Modul gibt eine Übersicht über Radarsysteme und deren Signalverarbeitung, dabei werden verschiedene Radarkonzepte (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.			
Literatur			
Hinweise			
Voraussetzungen: empfohlen wird Systeme und Schaltungen der Hochfrequenztechnik (BSc) erwartete Vorkenntnisse: - aus Syst. und Schaltungen der HF-Technik: Einführung HF-Schaltungstechnik (S-Parameter, Anpassung), Phasenrauschen, PLL, Gruppenantennen - Leitungstheorie - Grundlagen Antennen und Funkübertragung (Dipolantenne, Antennenparameter, Friis'sche Übertragungsformel, Systembilanzen)			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Radar-Systeme und Signalverarbeitung	2,0	Vorlesung	deutsch
Radar-Systeme und Signalverarbeitung	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Nonlinear Photonics		
Nummer	2415470	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Schneider
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Schriftliche Prüfung (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- 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			
Qualifikationsziel			
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.			
Literatur			
T. Schneider "Nonlinear Optics in Telecommunications", Springer Verlag			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Nonlinear Photonics	2,0	Vorlesung	englisch

Nonlinear Photonics	2,0	Übung	englisch
---------------------	-----	-------	----------

Modulname	Statistik, Statistische Versuchsplanung, Optimierung		
Nummer	2415480	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	54	Selbststudium (h)	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Hausarbeit		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
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.			
Qualifikationsziel			
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 Strandartsoftware 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.			
Literatur			
Hinweis: auch ältere Ausgaben der folgenden Bücher sind ohne Einschränkung für das vorbereitende oder begleitende Selbststudium zu gebrauchen: Box, Hunter, Hunter, Statistics for Experimenters: Design, Innovation, and Discovery (Wiley Series in Probability and Statistics) Myers, Montgomery, Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Designed Experiments (Wiley Series in Probability and Statistics)			

Montgomery, Design and Analysis of Experiments (Wiley)



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Statistik, Statistische Versuchsplanung, Optimierung	2,0	Vorlesung	englisch
Statistik, Statistische Versuchsplanung, Optimierung	1,0	kleine Übung	englisch

Modulname	Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum		
Nummer	2415490	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jörg Schöbel
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Hausarbeit oder Semesterprojekt (§ 4 Abs. 14)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Theorie der zeitharmonischen elektromagnetischen Felder (Maxwellsche Gleichungen, Wellengleichungen, Energiesatz, Eindeutigkeitssatz, Reziprozität) - Berechnungsverfahren (Vektorpotentiale, Lorenz-Eichung, Lösung der (in)homogenen Wellengleichung, Quellintegrale, Greensche 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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum	2,0	Vorlesung	deutsch
Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum	1,0	Übung	deutsch
Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik mit Praktikum - Rechnerübung	1,0	Praktische Übung	deutsch

Modulname	Lineare Photonik mit Praktikum		
Nummer	2415500	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Schneider
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	156
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min		
Zu erbringende Studienleistung	Laborpraktikum		
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)			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Lineare Optik / Photonik	2,0	Vorlesung	deutsch
Lineare Optik / Photonik	2,0	Übung	deutsch

Lineare Optik / Photonik	2,0	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		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Schneider
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Strahlenoptik - Wellenoptik - Der Gauß-Strahl - Fourier-Optik - Elektromagnetische Optik - Polarisierung 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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Lineare Optik / Photonik	2,0	Vorlesung	deutsch

Lineare Optik / Photonik	2,0	Übung	deutsch
--------------------------	-----	-------	---------

Modulname	Advanced Computer Architecture		
Nummer	2416520	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Computer Engineering
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Selma Saidi
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 20 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Advanced Computer Architecture	2,0	Vorlesung	deutsch

Advanced Computer Architecture	1,0	Übung	deutsch
--------------------------------	-----	-------	---------

Modulname	Netzwerksicherheit		
Nummer	2416530	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Admela Jukan
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Netzwerksicherheit	2,0	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			
Netzwerksicherheit	1,0	Übung	deutsch

Modulname	Leistungsbewertung von Kommunikationssystemen		
Nummer	2416580	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Admela Jukan
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (nach Teilnehmerzahl)		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
Hinweise			
Elektrotechnik: Kenntnisse über den Inhalt des Moduls Statistik werden vorausgesetzt. Informatik-Nebenfach: Empfehlenswerte Vorkenntnisse werden im Modul Einführung in die Stochastik oder Modul Statistik vermittelt. Informations-Systemtechnik: Kenntnisse über den Inhalt des Moduls Statistik werden vorausgesetzt.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Leistungsbewertung von Kommunikationssystemen	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
# Skript # L. Kleinrock, Queuing Systems # A. Leon-Garcia, Probability and Random Processes for Electrical Engineering			
Leistungsbewertung von Kommunikationssystemen	1,0	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		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Dr. Vasileios Prevelakis
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
Hinweise			
Prerequisite: a course on Cryptology Design Fundamentals			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Prerequisite: a course on Cryptology Design Fundamentals			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Modulname	Grundlagen Computer Design mit Praktikum		
Nummer	2416620	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rolf Ernst
Arbeitsaufwand (h)	300		
Präsenzstudium (h)	112	Selbststudium (h)	188
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	Laborpraktikum		
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Rechnerstrukturen I	1,0	Übung	deutsch
Praktikum Datentechnik mit Kolloq (2013)	4,0	Praktikum	deutsch
Praktikum Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen mit Kolloq (2013)	4,0	Praktikum	deutsch
Rechnerstrukturen I	3,0	Vorlesung	deutsch

Modulname	Eingebettete Systeme mit Praktikum		
Nummer	2416640	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rolf Ernst
Arbeitsaufwand (h)	300		
Präsenzstudium (h)	112	Selbststudium (h)	188
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten Studienleistung: Laborpraktikum		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Rechnerstrukturen II	3,0	Vorlesung	deutsch
Rechnerstrukturen II	1,0	Übung	deutsch
Praktikum Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen mit Kolloq (2013)	4,0	Praktikum	deutsch
Praktikum Eingebettete Prozessoren mit Kolloq (2013)	4,0	Praktikum	deutsch
Praktikum Software Debugging in eingebetteten Echtzeitsystemen	4,0	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise			
Skript			

Modulname	Information Technologies for Social Good		
Nummer	2416720	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Admela Jukan
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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.			
Hinweise			

Prerequisites: The students are expected to have already taken courses in networking and in particular in the architecture and protocols in the Internet, broadband networks, protocols and software engineering, as well as communication technologies, such as fiber, traditional wireline and wireless networks.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Information Technologies for Social Good	1,0	Übung	englisch
Information Technologies for Social Good	2,0	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		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Admela Jukan
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Include latest research papers, tutorials and industrial standards			
Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen	1,0	Übung	englisch deutsch

Modulname	Network-Security		
Nummer	2416770	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Admela Jukan
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Written exam (120 min) or oral exam (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
The lecture gives a broad introduction to network security, including foundations of cryptography, message integrity, authentication, privacy and anonymity, application layer security, secure network protocols, security in the physical layer, as well as broader aspects security aspects related to reliability and safety. It also discusses relevant topics in various application domains, such as (i) security in next generation mobile networks, (ii) satellite network security; (iii) security in the compute continuum of IoT, edge and cloud computing; (v) security functions within the network management; (vi) physical layer security in optical and wireless networks.			
Qualifikationsziel			
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			
Material provided to students in StudIP, including the references noted within			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Network Security	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Material provided to students in StudIP, including the references noted within			
Network Security	1,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
Material provided to students in StudIP, including the references noted within			

Modulname	Advanced Topics in Network Engineering		
Nummer	2416780	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Admela Jukan
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
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			
Hinweise			
Kenntnisse über den Inhalt des Moduls Kommunikationsnetze werden vorausgesetzt			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Advanced Topics in Network Engineering	1,0	Übung	englisch
Literaturhinweise			
Include latest research papers, tutorials and industrial standards			
Advanced Topics in Network Engineering	2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise			
Include latest research papers, tutorials and industrial standards			

Modulname	Numerische Analyse von Strahlungsphänomenen		
Nummer	2419070	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- 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			
Qualifikationsziel			
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.			
Literatur			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Numerische Analyse von Strahlungsphänomenen	2,0	Vorlesung	deutsch
Numerische Analyse von Strahlungsphänomenen	1,0	Übung	deutsch

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit		
Nummer	2419120	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Kleine-Ostmann Dr. Harald Spieker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
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.			
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			



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	SWS	Art LVA	Sprache
Elektromagnetische Verträglichkeit	2,0	Vorlesung	deutsch
Elektromagnetische Verträglichkeit	1,0	Übung	deutsch

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar		
Nummer	2419130	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Kleine-Ostmann
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	70	Selbststudium (h)	110
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	60 Min. Klausur oder mündliche Prüfung, Vortrag eines Seminarthemas		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



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	SWS	Art LVA	Sprache
Elektromagnetische Verträglichkeit	2,0	Vorlesung	deutsch
Studienseminar EMV	2,0	Seminar	englisch
Elektromagnetische Verträglichkeit	1,0	Übung	deutsch

Modulname	Analoge Integrierte Schaltungen mit Simulationspraktikum		
Nummer	2420140	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Vadim Issakov
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	156
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 30 Min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
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 analogen, 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			
Qualifikationsziel			
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 Mobilfunktanwendungen (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.			
Literatur			
Thomas H. Lee " The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits", Cambridge University Press			
Hinweise			
Für die Master-Studiengänge Elektrotechnik, Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informations-Systemtechnik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Voraussetzung für dieses Modul: Schaltungstechnik (ST)			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Analoge integrierte Schaltungen (2013)	1,0	Übung	englisch
Analoge integrierte Schaltungen (2013)	1,0	Praktikum	englisch
Analoge integrierte Schaltungen (2013)	2,0	Vorlesung	englisch

Modulname	Analoge Integrierte Schaltungen		
Nummer	2420150	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Vadim Issakov
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
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 analogen, 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			
Qualifikationsziel			
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 Mobilfunktanwendungen (z. B. Hochfrequenzverstärkerschaltungen und Simulation des elektronischen Rauschens).			
Literatur			
Thomas H. Lee "The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits" Cambridge University Press			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Voraussetzung für dieses Modul: Schaltungstechnik (ST)			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Analoge integrierte Schaltungen (2013)	1,0	Übung	englisch
Analoge integrierte Schaltungen (2013)	2,0	Vorlesung	englisch

Modulname	Integrierte Schaltungen für Biomedizinische Anwendungen		
Nummer	2420190	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Vadim Issakov
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- 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			
Qualifikationsziel			
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).			
Literatur			
“Ultra Low Power Bioelectronics, Fundamentals, Biomedical Applications, and Bio-Inspired Systems”, Rahul Sarpeshkar, 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			

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Integrierte Schaltungen für Biomedizinische Anwendungen	2,0	Vorlesung	englisch deutsch
Literaturhinweise			
?Ultra Low Power Bioelectronics, Fundamentals, Biomedical Applications, and Bio-Inspired Systems?, Rahul Sarpeshkar, 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			
Integrierte Schaltungen für Biomedizinische Anwendungen	2,0	Übung	englisch deutsch
Literaturhinweise			
?Ultra Low Power Bioelectronics, Fundamentals, Biomedical Applications, and Bio-Inspired Systems?, Rahul Sarpeshkar, 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	Hochspannungstechnik 1 / Übertragungssysteme		
Nummer	2423360	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Kurrat
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Hochspannungstechnik I	1,0	Übung	deutsch

Hochspannungstechnik I (2013)	3,0	Vorlesung	deutsch
-------------------------------	-----	-----------	---------

Modulname	Systemtechnik in der Photovoltaik		
Nummer	2423380	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernd Engel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 90-120 Minuten (bei hoher Teilnehmerzahl)		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Systemtechnik in der Photovoltaik	2,0	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			
Systemtechnik in der Photovoltaik (2013)	2,0	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		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernd Engel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
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.			

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



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Elektrische Bahnen	1,0	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			
Elektrische Bahnen	3,0	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	Energiewirtschaft und Marktintegration erneuerbarer Energien		
Nummer	2423460	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernd Engel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
• Marcel Linnemann: Energiewirtschaft für (Quer-)Einsteiger • Tim Wawer: Elektrizitätswirtschaft			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Energiewirtschaft und Marktintegration erneuerbarer Energien	2,0	Vorlesung	deutsch

Energiewirtschaft und Marktintegration erneuerbarer Energien	2,0	Übung	deutsch
--	-----	-------	---------

Modulname	High Voltage Direct Current Transmission Technology		
Nummer	2423470	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Kurrat
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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

Hinweise

It is recommended that students who intend to join this course have already joined the following courses: Elektrische Energieanlagen I, Grundlagen der elektrischen Energietechnik, Grundlagen der Regelungstechnik



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

SWS

Art LVA

Sprache

High Voltage Direct Current Transmission Technology

2,0

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

High Voltage Direct Current Transmission Technology

2,0

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		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Kurrat
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Erstellung und Dokumentation eines Computer- bzw. Softwareprogramms		
Zu erbringende Studienleistung			
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)			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Aufbau und Berechnung von Gleichstromsystemen	2,0	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)			
Aufbau und Berechnung von Gleichstromsystemen	2,0	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		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Kurrat
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	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			
Inhalte			
- Ladeinfrastruktur - Doppelschichtkondensator - Wasserstofftechnologie - Speicherkenngößen, 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 Sternner, 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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Aufbau und Funktion von Speichersystemen	2,0	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			
Aufbau und Funktion von Speichersystemen	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Electric Power Systems Engineering		
Nummer	2423550	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Kurrat
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Präsentation (20-minütiger Vortrag und wissenschaftliches Gespräch mit Prüfungscharakter)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
• Discussion of power system overvoltages • Calculation of electric fields • Statistical analysis of ionization and breakdown phenomena • Calculation of the breakdown of gases (SF6), 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



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Electric Power Systems Engineering	2,0	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			
Electric Power Systems Engineering	2,0	Übung	englisch

Modulname	Elektrische Anlagen und Netze		
Nummer	2423560	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernd Engel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Elektrische Anlagen und Netze	1,0	Übung	deutsch

Elektrische Anlagen und Netze	2,0	Vorlesung	deutsch
-------------------------------	-----	-----------	---------

Modulname	Numerische Berechnungsverfahren		
Nummer	2423590	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Kurrat
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Min., nach Aufgabenstellung Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen im Selbststudium		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Numerische Berechnungsverfahren	2,0	Vorlesung	deutsch
Numerische Berechnungsverfahren	2,0	Labor	deutsch

Modulname	Innovative Energiesysteme		
Nummer	2423600	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernd Engel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Innovative Energiesysteme	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Die Energiefrage Bedarf und Potentiale, Nutzung, Risiken und Kosten, K. Heinloth, Vieweg			
Innovative Energiesysteme	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen		
Nummer	2424400	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Kürner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis		
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Rechnerübung zur Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen	2,0	Labor	deutsch
Literaturhinweise			
siehe Vorlesung			
Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Skript M.C.Jeruchim, P.Balaban, K.S.Shanmugan: Simulation of Communications - Modeling,			

Modulname	Planung terrestrischer Funknetze		
Nummer	2424410	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Kürner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis		
Inhalte			
Einführung Funkausbreitungsmodelle Versorgungsplanung Planung zellularer Netze Allgemeine Grundlagen der Planung zellularer 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			
Hinweise			
Dieses Modul aus dem Masterprogramm ist auch für Bachelor geeignet.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Rechnerübung zur Planung terrestrischer Funknetze	2,0	Labor	deutsch
Literaturhinweise			
siehe Vorlesung			
Planung terrestrischer Funknetze	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
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			

Modulname	Codierungstheorie		
Nummer	2424420	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Kürner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis		
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. de Silva: Fundamentals of Information Theory and Coding Design, Chapman&Hall/CRC H. Schneider-Obermann: Kanalcodierung, Vieweg			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Codierungstheorie	2,0	Vorlesung	englisch deutsch
Literaturhinweise			
Vorlesungsskript H. Rohling: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie, Teubner R. Togneri, C. J. S. de Silva: Fundamentals of Information Theory and Coding Design, Chapman&Hall/CRC H. Schneider-Obermann: Kanalcodierung, Vieweg			
Codierungstheorie	1,0	Übung	englisch deutsch
Literaturhinweise			
siehe Vorlesung			
Rechnerübung zur Codierungstheorie	1,0	Labor	englisch deutsch

Modulname	Grundlagen der Digitalen Signalverarbeitung		
Nummer	2424480	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- 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) - Multiraten-systeme			
Qualifikationsziel			
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.			
Literatur			
- Vorlesungsfolien - A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, J.R. Buck: "Zeitdiskrete Signalverarbeitung" , Pearson Verlag, 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 1" , Springer Verlag, 1994			
Hinweise			
Deutsch			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Digitale Signalverarbeitung	2,0	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			
Digitale Signalverarbeitung	1,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
siehe Vorlesung			

Modulname	Grundlagen des Mobilfunks		
Nummer	2424490	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Kürner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 90 Minuten.		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
1. Einführung 2. Wellenausbreitung 3. Funkübertragungstechnik 4. Medienzugriffsverfahren 5. Mobilfunksysteme nach 3GPP 6. Mobilfunksysteme nach IEEE802			
Qualifikationsziel			
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.			
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			
Hinweise			
Dieses Modul aus dem Masterprogramm ist auch für Bachelor geeignet.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundlagen des Mobilfunks (2013)	1,5	Übung	englisch deutsch
Literaturhinweise			
siehe Vorlesung			
Grundlagen des Mobilfunks (2013)	2,5	Vorlesung	englisch 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		Sprache	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl)		
Zu erbringende Studienleistung	Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis		
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			
Hinweise			
Dieses Modul aus dem Masterprogramm ist auch für Bachelor geeignet. Grundkenntnisse der digitalen Signalverarbeitung, wie sie z.B. im Modul #Grundlagen der Signalverarbeitung# erworben werden, erleichtern das Verständnis der Vorlesung. Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung sind ebenfalls hilfreich.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Sprachkommunikation	2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise			
Kopien der Vorlesungsfolien P.Vary u. R.Martin: Digital Speech Transmission, Wiley 2006			
Rechnerübung "Sprachkommunikation"	2,0	Labor	deutsch
Literaturhinweise			
siehe Vorlesung			

Modulname	Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik		
Nummer	2424530	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Elektromagnetische Verträglichkeit und Bordnetze
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Kürner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
Hinweise			
Deutsch			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik	2,0	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			
Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik (2013)	2,0	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	Oberseminar "Machine Learning"		
Nummer	2424600	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	2 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	28	Selbststudium (h)	122
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Schriftliche Ausarbeitung		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich "Machine Learning"			
Qualifikationsziel			
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.			
Literatur			
Literatur wird im Seminar ausgegeben			
Hinweise			
Grundkenntnisse in den Themenbereichen "Mustererkennung"/"Machine Learning" werden vorausgesetzt, insbesondere im Bereich der neuronalen Netze und der Support-Vektor-Maschinen.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Oberseminar "Machine Learning"	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Literatur wird im Seminar ausgegeben.			
Ausarbeitung eines Papers zum Oberseminar "Machine Learning"	0,0	Projekt	deutsch
Literaturhinweise			
Literatur wird im Seminar ausgegeben.			

Modulname	Sprachdialogsysteme		
Nummer	2424680	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Grundlagen der Sprachentstehung und Sprachwahrnehmung - Merkmalsextraktion - Hidden-Markoff-Modelle - Akustische Modelle und Sprachmodelle - Automatische Spracherkennung - Sprachdialogsysteme			
Qualifikationsziel			
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.			
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			
Hinweise			
Dieses Modul aus dem Masterprogramm ist auch für Bachelor geeignet. Grundkenntnisse der digitalen Signalverarbeitung, wie sie z. B. im Modul Grundlagen der Signalverarbeitung erworben werden, erleichtern das Verständnis der Vorlesung.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing)	2,0	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			
Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing) (2013)	2,0	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		Sprache	englisch deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- 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 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			
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.			
Literatur			
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006			
Hinweise			
Grundkenntnisse der Statistik, wie sie z. B. im Modul "Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik" erworben werden, erleichtern das Verständnis der Vorlesung.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Mustererkennung	2,0	Vorlesung	englisch 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			
Mustererkennung	2,0	Seminar	englisch 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		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Form
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung oder schriftliche Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Elektromagnetische Umwelt und Schutzziele im Kfz-Bereich - Störquellen und Koppelmechanismen - EMV gerechte Spannungsversorgung - Bordnetzarchitektur und -Leistungsarten - Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV: Messung, 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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik	2,0	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			
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik	1,0	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			
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik (Exkursion)	1,0	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	Automatisierung von industriellen Fertigungsprozessen		
Nummer	2522610	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden keine Voraussetzungen für dieses Modul benötigt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
• 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... • 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 (Continous Function Chart) einfache Steuerungsaufgaben bearbeiten.			
Literatur			
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



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Automatisierung von industriellen Fertigungsprozessen	2,0	Vorlesung	deutsch
Automatisierung von industriellen Fertigungsprozessen	1,0	Übung	deutsch

Modulname	Modellierung mechatronischer Systeme		
Nummer	2540310	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Akustik und Dynamik
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Müller
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine besonderen Voraussetzungen erforderlich		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
Hinweise			
Deutsch			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Modellierung mechatronischer Systeme	2,0	Vorlesung	deutsch
Modellierung mechatronischer Systeme	1,0	Übung	deutsch

Modulname	Multimedia Networking		
Nummer	4213170	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Lars Wolf
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Computernetze und Computernetze 2 oder äquivalente Kenntnisse		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- 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			
- R. Steinmetz: Multimedia Technologie. Springer-Verlag - S. Keshav: Computer Networking, Addison Wesley			
Siehe auch Aktualisierung auf der Webseite der Lehrveranstaltung			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Modulname	Computernetze 2		
Nummer	4213390	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Lars Wolf
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	INF 2230 (Computernetze) oder äquivalente Kenntnisse		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten) oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- 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			
Andrew Tanenbaum, David Wetherall, Nick Feamster, Computer Networks, 6.Ed. 2021, Print-ISBN: 978-1-292-37406-2, E-ISBN: 978-1-292-37401-7 James Kurose, Keith Ross. Computer Networking. A Top-Down Approach, 2021, 8th edition, Print-ISBN: 978-1-292-40546-9, E-ISBN: 978-1-292-40551-3.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Computernetze 2	4,0	Vorlesung/Übung	englisch
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			
LV-Informatik (04)	2,0	Übung	englisch

Modulname	Mobilkommunikation		
Nummer	4213420	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus		Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart			
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Mobilkommunikation	4,0	Vorlesung/Übung	englisch deutsch
Literaturhinweise			
J. Schiller: Mobilkommunikation - Techniken für das allgegenwärtige Internet, 2. Auflage, Addison-Wesley 2003			
weitere Literaturhinweise folgen			
Mobilkommunikation	2,0	Übung	englisch deutsch

Modulname	Robotik 2 - Programmieren, Modellieren, Planen		
Nummer	4215450	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus		Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	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/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) oder Take-Home-Exam. Die Prüfungsform ist abhängig von der Teilnehmerzahl und wird zu Beginn der Vorlesung bekanntgegeben.		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
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: - 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			
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: - 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			

- P.J. McKerrow: Introduction to Robotics
- Spong, Hutchinson, Vidyasagar, 'Robot Modeling and Control', 2005.

Skripte, Folien und weiteres Material wird in der Vorlesung bekanntgegeben



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Robotik 2	4,0	Vorlesung/Übung	englisch deutsch

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	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus		Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) oder Take-Home-Exam. Die Prüfungsform ist abhängig von der Teilnehmerzahl und wird zu Beginn der Vorlesung bekanntgegeben.		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- 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			
- P.J. McKerrow: Introduction to Robotics, Addison-Wesley (div. Exemplare in UB) - Vorlesungsumdrucke - Weiteres wird in Vorlesung bekannt gegeben			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Alle Lehrveranstaltungen sind zu belegen.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Robotik 1 - Technisch/mathematische Grundlagen	4,0	Vorlesung/Übung	englisch deutsch
Literaturhinweise			
- P.J. McKerrow: Introduction to Robotics, Addison-Wesley (div. Exemplare in UB) - Vorlesungsumdrucke - Weiteres wird in Vorlesung bekannt gegeben			
Robotik 1 - Technisch/mathematische Grundlagen Übung	2,0	Übung	englisch deutsch

Modulname	Betriebssysteme		
Nummer	4225040	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Rüdiger Kapitza
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: 50% der Hausaufgaben müssen bestanden sein		
Inhalte			
- Geschichte der Betriebssysteme - Prozessverwaltung - Interprozesskommunikation - Speicherverwaltung - Ein- und Ausgabe - Dateisysteme			
Qualifikationsziel			
- 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			
- 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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Betriebssysteme	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Betriebssysteme	1,0	Übung	deutsch
Betriebssysteme	1,0	kleine Übung	deutsch

Modulname	Betriebssysteme		
Nummer	4225040	Modulversion	V3
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Rüdiger Kapitza
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: 50% der Hausaufgaben müssen bestanden sein		
Inhalte			
- Geschichte der Betriebssysteme - Prozessverwaltung - Interprozesskommunikation - Speicherverwaltung - Ein- und Ausgabe - Dateisysteme			
Qualifikationsziel			
- 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			
- 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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Betriebssysteme	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Betriebssysteme	1,0	Übung	deutsch
Betriebssysteme	1,0	kleine Übung	deutsch

Modulname	Technik der elektronischen Medien		
Nummer	2424160	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ulrich Reimers
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Zwei Teilprüfungen (mündlich 30 Minuten) verdichtet zu einer Prüfungsnote. Begründung: 2 Dozenten		
Zu erbringende Studienleistung			
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, Vogelbuch 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

Hinweise

Die Vorlesung Elektroakustik findet zweiwöchentlich statt. Am Ende des Semesters wird eine Tagesexkursion durchgeführt.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
-------------------------	-----	---------	---------

Aktuelle Systeme für die Elektronischen Medien	2,0	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

Elektroakustik	2,0	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	Technologien der Übertragungsnetze		
Nummer	2423420	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	elenia Institut für Hochspannungstechnik und Energiesysteme
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Kurrat
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
• Hochspannungstechnik • Smart Grid • Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) • Hochtemperatur-Supraleiter			
Qualifikationsziel			
Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über Technologien, die zur Übertragung von elektrischer Energie aktuell und zukünftig relevant sind. Sie sind über aktuelle und zukünftige Entwicklungen in den Übertragungsnetzen informiert und können bestehende Herausforderungen formulieren. Sie sind in der Lage, Technologien, Komponenten und Systeme zu analysieren, zu beurteilen und im Grundsatz zu entwerfen bzw. zu dimensionieren.			
Literatur			
Hochspannungstechnik, A. Küchler, Springer Verlag Elektroenergiesysteme, A. Schwab, Springerverlag Elektrische Energieversorgung, K. Heuck, Vieweg Grundkurs Leistungselektronik, J. Specovius, Vieweg+Teubner Verlag Supraleitung, W. Buckel, VCH			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Bachelormodul			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Technologien der Übertragungsnetze	2,0	Übung	deutsch
Technologien der Übertragungsnetze	2,0	Vorlesung	deutsch

Modulname	Quantenkommunikationsnetze		
Nummer	2424000030	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Nachrichtentechnik
SWS / ECTS	3 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Dr. Christian Deppe
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	138
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Schriftliche Prüfung von 60 Minuten oder mündliche Prüfung von 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
• Einführung in die Grundbegriffe der Quantenmechanik und Quantensysteme • Einführung in die Quanteninformationstheorie • Protokolle zur Quantenberechnung und Programmierung • Einführung in Quantenkommunikationsnetzwerke • Kapazitätsberechnungen zu Verschränkungs-assistierter Kommunikation • Einführung in die Kommunikation mit Hilfe von Quantenrepeater			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden • kennen die Grundlagen von Quantenkommunikationsnetzwerken • verstehen quanten-Informationstheoretische Modelle • können Ratengrenzen von quanten-informationstheoretischen Netzwerken berechnen • verstehen einfache Protokolle für Quantenkommunikationsnetzwerke • können einfache Protokolle für Quantenkommunikationsnetzwerke simulieren • können eigenständig eigene Protokolle für neue Modelle entwickeln			
Literatur			
Bassoli, R., Boche, H., Deppe, C., Ferrara, R., Fitzek, F. H., Janssen, G., & Saeedinaeeni, S. (2021). Quantum communication networks (Vol. 23, pp. 1-213). Berlin/Heidelberg, Germany: Springer. Bassoli, R., Boche, H., Deppe, C., Ferrara, R., Fitzek, F. H., Janssen, G., & Saeedinaeeni, S. (2023). Quantenkommunikationsnetze, Berlin/Heidelberg, Germany: Springer (2023).			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Quantenkommunikationsnetze	2,0	Vorlesung	englisch
Quantenkommunikationsnetze	1,0	Übung	englisch

Modulname	VLSI-Lab		
Nummer	4211490	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Guillermo Payá Vayá
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Module “Hardware-Software-Systeme” und „Hardware Praktikum“ sind für die Veranstaltung als Vorbereitung empfohlen. Außerdem wird auch die parallele Teilnahme an den Modulen „VLSI Design“ und „Verification, Validation and Testing of ASIC Designs“ empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart			
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: erfolgreiche Bearbeitung der Aufgaben; Präsentation von 30 Minuten		
Inhalte			
Das Labor Chip-Design gliedert sich in drei aufeinander aufbauende Phasen. Alle Phasen des Labors bestehen jeweils aus Teilen des interaktiven Selbststudiums und Seminaren. Letztere vermitteln den Studierenden Kenntnisse, die für die Bearbeitung der Aufgaben in den Kleingruppen im Selbststudium notwendig sind. Während der selbstständig organisierten Arbeit in den Gruppen an einer definierten Aufgabe (Selbststudium) überprüft ein wissenschaftlicher Mitarbeiter/-in des Instituts die Fortschritte und gibt im Bedarfsfall Hilfestellungen. Phase 0: Chip-Konzeption und -Spezifikation Die in Phase 1 zu implementierenden Hardware-Module werden in dieser Phase in Kleingruppen konzipiert und spezifiziert. Diese Phase basiert auf der Ziel-Anwendung, die auf der Hardware ausgeführt werden soll. Die Anwendung als auch die Hardware-Module in Form eines Mikrocontrollers, Peripherie-Modulen und Co-Prozessoren werden ausgewählt und alle notwendigen Merkmale werden in dieser Phase zusammengefasst und dokumentiert. Phase 1: Modulimplementierung und Verifikation Zunächst werden in Kleingruppen einzelne der in Phase 0 spezifizierten Hardware-Module, ein Mikrocontroller, Peripherie-Module und Co-Prozessoren von den Studierenden in VHDL implementiert. Die für das Logikdesign aus vorherigen Veranstaltungen notwendigen Kenntnisse zu VHDL-Design und Testbenches (mit System-C) werden im Rahmen von zwei Seminaren aufgefrischt und erweitert. Phase 2: Chip Entwurf und Prototyping Im Anschluss an die Modulentwicklung wird der Mikrocontroller von unterschiedlichen Gruppen • funktional verifiziert und auf einem FPGA Evaluationsboard emuliert (in-circuit emulation), • eine vollständige Synthese und ein Back-End-Flow auf Basis einer Bibliothek von Standardzellen für ASICs durchgeführt, sowie • eine kleine Anwendung auf das System portiert...			
Qualifikationsziel			
Im Chip-Design-Lab wird die Entwicklung integrierter digitaler Schaltungen als praktisches Labor angeboten. In diesem Labor entwickeln die Studierenden digitale Schaltungen in			

Form eines RISC-V Mikrocontrollers mit Peripherie-Modulen. In den verschiedenen Phasen des Labors konzipieren, spezifizieren, implementieren und verifizieren die Studierenden digitale Schaltungen mit Hardware-Beschreibungssprachen, industriellen EDA-Standardwerkzeugen, System-C Testbenches und Hardware-Testaufbauten. Die Qualifikationsziele, die in diesem Labor vermittelt werden, sind die erfolgreiche Projektarbeit im Bereich des Entwurfs digitaler Schaltungen von der Erstellung der Spezifikation bis zum In-Circuit-Test der entworfenen Schaltung. Die Studierenden gewinnen Kenntnisse über Projektplanung, die Entwicklungsarbeit und Teamarbeit. Gleichzeitig erlangen die Studierenden Fachkenntnisse in Eigenarbeit mit verwendeten Tools und Hardware-Beschreibungssprachen. Ziel ist der erfolgreiche und selbsterarbeitete Projektabschluss und der Austausch der in der Teamarbeit gewonnenen Erkenntnisse.

Literatur

- Rabaey, J. M., Chandrakasan, A. P., & Nikoli#, B. (2003). Digital integrated circuits: a design perspective (Vol. 7). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Weste, N. H., & Harris, D. (2015). CMOS VLSI design: a circuits and systems perspective. Pearson Education India.
- Brunvand, E. (2010). Digital VLSI chip design with Cadence and Synopsys CAD tools. Addison-Wesley.
- Ashenden, P. J. (2010). The designer's guide to VHDL. Morgan Kaufmann.
- Ashenden, P. (2008). Digital Design: An Embedded Systems Approach Using VHDL. Morgan Kaufmann.

Weitere Referenzen werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

SWS

Art LVA

Sprache

VLSI-Lab

4,0

Praktikum

englisch

Literaturhinweise

- Rabaey, J. M., Chandrakasan, A. P., & Nikoli#, B. (2003). Digital integrated circuits: a design perspective (Vol. 7). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Weste, N. H., & Harris, D. (2015). CMOS VLSI design: a circuits and systems perspective. Pearson Education India.
- Brunvand, E. (2010). Digital VLSI chip design with Cadence and Synopsys CAD tools. Addison-Wesley.
- Ashenden, P. J. (2010). The designer's guide to VHDL. Morgan Kaufmann.
- Ashenden, P. (2008). Digital Design: An Embedded Systems Approach Using VHDL. Morgan Kaufmann.

Weitere Referenzen werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Modulname	VLSI-Design		
Nummer	4211480	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Guillermo Payá Vayá
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Module "Hardware-Software-Systeme" und „Hardware Praktikum“ werden als Vorbereitung für die Veranstaltung empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Einführung in VLSI-Design - Grundlagen der CMOS-Technik - Herstellung und Layout von integrierten CMOS-Schaltungen - CMOS-Schaltungen (kombinatorische und sequentielle Logikschaltungen) - Entwurfsmethoden - Probleme beim Chipdesign			
Qualifikationsziel			
Diese Vorlesung behandelt den Entwurf digitaler Schaltungen in CMOS-Technologie. Die Studierenden werden alternative Schaltungstechniken zur Realisierung von Grundschaltungen sowie deren Herstellungs- und Entwurfsablauf kennenlernen. Auf Basis von praktischen Beispielen werden verschiedene Implementierungsformen von integrierten Schaltungen diskutiert und aktuelle Herausforderungen der heutigen Chipentwicklung in modernen Halbleitertechnologien vorgestellt. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, eigenständig VLSI-Chips zu entwerfen.			
Literatur			
- D. Harris, N. Weste: "CMOS VLSI Design.", Pearson Education, Inc (2010). - H. Veendrick: "Nanometer CMOS ICs ", Springer, 2007 - Y. Taur, T. Ning: "Fundamentals of Modern VLSI Devices", Cambridge University Press, 1998 - J.M. Rabaey, A. P. Chandrakasan, and B. Nikoli#: "Digital Integrated Circuits: a Design Perspective". Vol. 7. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, 2003. - J. Uyemura: "CMOS Logic Circuit Design", Kluwer Academic Publishers, 1999 - K. Reifschneider: "CAE-gestützte IC-Entwurfsmethoden", Prentice Hall, 1998 - K. Itoh: "VLSI Memory Chip Design", Springer, 2001 - D. Jansen: "Handbuch der Electronic Design Automation", Carl Hanser Verlag, 2002 - R. J. Baker, H. W. Li, D. E. Byce: "CMOS Circuit Design. Layout, and Simulation", IEEE Press 1998 - R. Hunter, T. Johnson: "VHDL", Springer, 2007 - D. Perry: "VHDL", McGraw-Hill, 1998 - P. Ashenden: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 2002			
Weitere Referenzen werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
VLSI-Design	2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise			
- D. Harris, N. Weste: "CMOS VLSI Design.", Pearson Education, Inc (2010). - H. Veen- drick: "Nanometer CMOS ICs ", Springer, 2007 - Y. Taur, T. Ning: "Fundamentals of Modern VLSI Devices", Cambridge University Press, 1998 - J.M. Rabaey, A. P. Chandra- kasan, and B. Nikoli#, "Digital Integrated Circuits: a Design Perspective". Vol. 7. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, 2003. - J. Uyemura: "CMOS Logic Circuit Design", Kluwer Academic Publishers, 1999 - K. Reifschneider: "CAE-gestützte IC-Entwurfsme- thoden", Prentice Hall, 1998 - K. Itoh: "VLSI Memory Chip Design", Springer, 2001 - D. Jansen: "Handbuch der Electronic Design Automation", Carl Hanser Verlag, 2002 - R. J. Baker, H. W. Li, D. E. Byce: "CMOS Circuit Design. Layout, and Simulation", IEEE Press 1998 - R. Hunter, T. Johnson: "VHDL", Springer, 2007 - D. Perry: "VHDL", McGraw-Hill, 1998 - P. Ashenden: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 2002 Weitere Referenzen werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.			
VLSI-Design	2,0	Übung	englisch

Modulname	Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik		
Nummer	2424000000	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Nachrichtentechnik
SWS / ECTS	3 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Eduard Jorswieck
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	138
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Schriftliche Prüfung von 60 Minuten oder mündliche Prüfung von 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
• 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 • 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/			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik	2,0	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/			
Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik	1,0	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 Embedded Systems		
Nummer	2416000000	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andres Gomez
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Ein eingebettetes System ist eine Kombination aus Computer-Hardware und -Software, die entweder in ihren Fähigkeiten festgelegt oder programmierbar ist und für eine bestimmte Funktion oder spezifische Funktionen innerhalb eines größeren Systems entwickelt wurde. Sie sind beispielsweise Teile von Industriemaschinen, landwirtschaftlichen und Prozessindusriegeräten, Autos, medizinischen Geräten, Kameras, Haushaltsgeräten, Flugzeugen, Sensor-Netzwerken, dem Internet der Dinge sowie mobilen Geräten. - Der Schwerpunkt dieser Vorlesung liegt auf dem Entwurf von stromsparenden eingebetteten Systemen unter Verwendung von formalen Modellen und der Nutzung der neuesten Mikroarchitekturfunktionen für verbesserte Leistung und Energieeffizienz, mit praktischen Beispielen in C/C++.			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden - erlangen ein Verständnis für spezifische Anforderungen, Probleme und Leistungsbewertungen von Low-Power-Embedded-Systemanwendungen. - treffen Design-Entscheidungen mit genauem Wissen über die inhärenten Kosten-gegen-Leistung-Abwägungen in ressourcenbeschränkten Low-Power-Systemen. - können die Prinzipien von Echtzeit-Betriebssystemen und Scheduling-Theorie anwenden, um effiziente Applikationen mit gemeinsam genutzten Ressourcen zu entwerfen. - Sind in der Lage, verschiedenen Architekturen zu analysieren, deren Hardware-Software-Interface und Speicherarchitektur und verschiedener Optimierungstechniken für Mikrocontroller, wie DSP-Erweiterungen der Befehlssatzarchitektur, zu evaluieren.			
Literatur			
- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017. - P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021. - G. C. Buttazzo: Hard Real-Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011. - M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016. - Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.			

- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Low-Power Embedded Systems	2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise			
- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017. - P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021. - G. C. Buttazzo: Hard Real-Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011. - M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016. - Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020. - Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.			
Low-Power Embedded Systems	1,0	Übung	englisch
Literaturhinweise			
- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017. - P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021. - G. C. Buttazzo: Hard Real-Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011. - M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016. - Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020. - Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.			

Modulname	Low Power CMOS Data Converter Circuit Design		
Nummer	2420210	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	Unregelmäßig	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für CMOS Design
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Vadim Issakov
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	36	Selbststudium (h)	114
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
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. General introduction of data converters 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 2-1. High resolution data converter (SAR, VCO based) 2-2. High speed data converter (Flash, Pipeline) Implementation of low-power and high-resolution CMOS integrated ADCs 4. Building blocks of ADC Comparator, operational amplifier 5. SAR-ADC with charge redistribution. 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			
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).			
Literatur			

--



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Low power CMOS data converter circuit design	3,0	Blockveranstaltung	englisch

Modulname	Rechnerstrukturen 1		
Nummer	2416010	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Selma Saidi
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Rechnerstrukturen I	1,0	Übung	deutsch

Rechnerstrukturen I	3,0	Vorlesung	deutsch
---------------------	-----	-----------	---------

Modulname	Post Shannon Theory		
Nummer	2424000040	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Nachrichtentechnik
SWS / ECTS	3 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Dr. Christian Deppe
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	138
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (je nach Anzahl der Teilnehmer)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
• Einführung in die Grundbegriffe der Post Shannon Theorie • Einführung in die Nachrichtenidentifikation • Beweistechniken für randomisierte und deterministischer Einkodierung • Protokolle mit Ressourcen (Rückkopplung, Sensing, Common Randomness) • Methoden zur Berechnung oberer Schranken der Kapazität (Resolvability) • Kodierungsmethoden der Nachrichtenidentifikation			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden • kennen die Grundlagen der Post Shannon Theorie • verstehen randomisierte und deterministische Nachrichtenidentifikation • können Ratengrenzen von Post Shannon Modellen berechnen • verstehen einfache Protokolle der Nachrichtenidentifikation • können einfache Kodierungen für Nachrichtenidentifikation selbst erstellen • können eigenständig eigene Protokolle für neue Modelle entwickeln			
Literatur			
Ahlswede, Alexander; Althöfer, Ingo; Deppe, Christian; Tamm, Ulrich (Eds.) Identification and Other Probabilistic Models Rudolf Ahlswede's Lectures on Information Theory 6 Springer-Verlag Series: Foundations in Signal Processing, Communications and Networking, Vol. 16 1st Edition, 2021, ISBN: 978-3-030-65070-4			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Post Shannon Theory	2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise			
Ahlsvede, Alexander; Althöfer, Ingo; Deppe, Christian; Tamm, Ulrich (Eds.) Identification and Other Probabilistic Models Rudolf Ahlsvede's Lectures on Information Theory 6 Springer-Verlag Series: Foundations in Signal Processing, Communications and Networking, Vol. 16 1st Edition, 2021, ISBN: 978-3-030-65070-4			
Post Shannon Theory	1,0	Übung	englisch
Literaturhinweise			
Ahlsvede, Alexander; Althöfer, Ingo; Deppe, Christian; Tamm, Ulrich (Eds.) Identification and Other Probabilistic Models Rudolf Ahlsvede's Lectures on Information Theory 6 Springer-Verlag Series: Foundations in Signal Processing, Communications and Networking, Vol. 16 1st Edition, 2021, ISBN: 978-3-030-65070-4			

Modulname	Lichttechnik		
Nummer	2413320	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Waag
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Das Modul bietet einen Überblick über die Lichttechnik, von den physikalischen Grundlagen von Licht und Beleuchtung über die Herstellung von Leuchtmitteln bis hin zu Leuchten und entsprechenden DIN-Normen. Besonderer Schwerpunkt: Beleuchtungstechnik und Lichttechnik für den Automobil-Bereich • Einführung und Überblick • Die Natur von Licht: physikalische Grundlagen • Die menschliche Wahrnehmung von Licht • Herstellung und Aufbau von Lichtquellen • Modulaufbau • Energiebilanzen • Normung • Anwedungen (Beleuchtungstechnik, Automotive Lighting) [Lichttechnik (V)] Das Modul bietet einen Überblick über die Lichttechnik, von den physikalischen Grundlagen von Licht und Beleuchtung über die Herstellung von Leuchtmitteln und Leuchten. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Lichtquellen und Leuchtmittel zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen einfache Probleme der Lichttechnik zu lösen. [Lichttechnik (Ü)] • Einführung und Überblick • Die Natur von Licht: physikalische Grundlagen • Die menschliche Wahrnehmung von Licht • Herstellung und Aufbau von Lichtquellen • Modulaufbau • Energiebilanzen • Normung			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Lichtquellen und Leuchtmittel zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen einfache Probleme der Lichttechnik zu lösen.			
Literatur			
Vorlesungsfolien und Kurzsript Hans-Jürgen Hentschel (Hrsg.): Licht und Beleuchtung: Hüthia 2002. ISBN 3-7785-2817-3			

Horst Lange (Hrsg.): Handbuch für Beleuchtung; Landsberg 2007, ISBN 978-3-609-75390-4



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Lichttechnik	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Vorlesungsfolien und Kurzschrift Hans-Jürgen Hentschel: Licht und Beleuchtung Horst Lange: Handbuch für Beleuchtung			
Lichttechnik	1,0	Übung	deutsch

Modulname	Hardware Software Codesign		
Nummer	2416000010	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Computer Engineering
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Selma Saidi
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	124
Zwingende Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Computerarchitekturen und der Programmiersprache C		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1. Klausur max. 180 Minuten oder mündliche Prüfung max. 40 Minuten. 2. Vorlesungsbegleitende Projektarbeit mit schriftlichem Bericht Die Gesamtnote wird aus dem arithmetischen Mittel der Teilnoten von Leistung 1 und 2 gebildet.		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
1. Entwurf unterschiedlicher Hardware/Software-Lösungen für eingebettete Systeme 2. Verständnis der Entwurfskomponenten 3. Verständnis der Entwurfsparadigmen auf Systemebene 4. HW/SW-Partitionierung 5. Optimierungsmethoden 6. Maßnahmen zur Leistungsanalyse 7. Bewertungsmethoden 8. Modellierung und Leistungsanalyse von sicherheitskritischen und eingebetteten Echtzeitsystemen.			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden kennen den grundlegenden Entwurf komplexer elektronischer Systeme auf hoher Abstraktionsebene. Dies beinhaltet die optimierte Partitionierung, Planung und Bewertung von gemischten Hardware- und Software-Design-Lösungen für eingebettete Systeme. Die Studierenden verstehen fortgeschrittene Themen des HW/SW-Codesigns und der Leistungsanalyse für sicherheitskritische und echtzeitfähige eingebettete Systeme. Ausgehend von einer einfachen Systemspezifikation können die Studierenden Werkzeuge zur Partitionierung, Optimierung und Leistungsanalyse einsetzen, um das Hardware/Software-System zu synthetisieren.			
Literatur			
[1] „Specification and Design of Embedded Systems“, D. Gajski, Prentice Hall 1994, ISBN 0-13-150731-1 [2] „Digitale Hardware/Software Systeme – Synthese und Optimierung“, J. Teich, Springer Verlag 1997, ISBN 3-540-62433-3			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Hardware Software Codesign	3,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise			
[1] „Specification and Design of Embedded Systems“, D. Gajski, Prentice Hall 1994, ISBN 0-13-150731-1 [2] „Digitale Hardware/Software Systeme – Synthese und Optimierung“, J. Teich, Springer Verlag 1997, ISBN 3-540-62433-3			
Hardware Software Codesign	1,0	Übung	englisch
Literaturhinweise			
[1] „Specification and Design of Embedded Systems“, D. Gajski, Prentice Hall 1994, ISBN 0-13-150731-1 [2] „Digitale Hardware/Software Systeme – Synthese und Optimierung“, J. Teich, Springer Verlag 1997, ISBN 3-540-62433-3			

Modulname	Embedded Autonomy		
Nummer	2416000020	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Computer Engineering
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Selma Saidi
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1. Klausur max. 90 Minuten oder mündliche Prüfung max. 30 Minuten. 2. Vorlesungsbegleitende Projektarbeit mit schriftlichem Bericht Die Gesamtnote wird aus dem arithmetischen Mittel der Teilnoten von Leistung 1 und 2 gebildet.		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
• Anforderungen an die funktionale Sicherheit • Schaffung und Erhaltung von Vertrauenswürdigkeit in autonomen Systemen • Systemarchitekturen und Plattformen für autonome Systeme • Verifikation von autonomen Systemen			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse über die in autonomen Systemen verwendeten Plattformen sowie über aktuelle Themen, die für den Entwurf sicherer autonomer Systeme unter Berücksichtigung funktionaler und nicht-funktionaler Aspekte (z.B. Sicherheit, Zuverlässigkeit) erforderlich sind. Die Studierenden lernen, einfache Aufgaben für autonome Systeme (Sensorfusion und KI-Berechnungen, die besondere Anforderungen an die Architekturen stellen, um die Perceive-Decide-Act-Schleife zu implementieren) auf eingebetteten Plattformen zu realisieren. Die Studierenden können die Leistungsgrenzen der Plattform gegen die Komplexität der Aufgaben abwägen und so eine optimale Ausnutzung der Ressourcen finden.			
Literatur			
Christopher Rouff: "Autonomous and Autonomic Systems: With Applications to NASA Intelligent Spacecraft Operations and Exploration Systems" (NASA Monographs in Systems and Software Engineering). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007. Samuel Kounev, Jeffrey O. Kephart, Aleksandar Milenkoski, and Xiaoyun Zhu: „Self-Aware Computing Systems". Springer Publishing Company, Incorporated, 1st edition, 2017. Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA). Broad Agency Announcement - Assured Autonomy, August 2017 Selma Saidi, Dirk Ziegenbein, Jyotirmoy V. Deshmukh, Rolf Ernst: "Autonomous Systems Design: Charting a New Discipline", IEEE Design and Test Magazine 2021.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Embedded Autonomy	3,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise			
Christopher Rouff: "Autonomous and Autonomic Systems: With Applications to NASA Intelligent Spacecraft Operations and Exploration Systems" (NASA Monographs in Systems and Software Engineering). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007. Samuel Kounev, Jeffrey O. Kephart, Aleksandar Milenkoski, and Xiaoyun Zhu: „Self-Aware Computing Systems". Springer Publishing Company, Incorporated, 1st edition, 2017. Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA). Broad Agency Announcement - Assured Autonomy, August 2017 Selma Saidi, Dirk Ziegenbein, Jyotirmoy V. Deshmukh, Rolf Ernst: "Autonomous Systems Design: Charting a New Discipline", IEEE Design and Test Magazine 2021.			
Embedded Autonomy	1,0	Übung	englisch
Literaturhinweise			
Christopher Rouff: "Autonomous and Autonomic Systems: With Applications to NASA Intelligent Spacecraft Operations and Exploration Systems" (NASA Monographs in Systems and Software Engineering). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007. Samuel Kounev, Jeffrey O. Kephart, Aleksandar Milenkoski, and Xiaoyun Zhu: „Self-Aware Computing Systems". Springer Publishing Company, Incorporated, 1st edition, 2017. Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA). Broad Agency Announcement - Assured Autonomy, August 2017 Selma Saidi, Dirk Ziegenbein, Jyotirmoy V. Deshmukh, Rolf Ernst: "Autonomous Systems Design: Charting a New Discipline", IEEE Design and Test Magazine 2021.			

Modulname	elektrotechnisches Laborpraktikum Vertiefung Batterietechnologien		
Nummer	2423000000	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	elenia Institut für Hochspannungstechnik und Energiesysteme
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Kurrat
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Für das Seminar: Zusätzlich zum bestandenen Labor Erarbeitung eines Portfolios		
Zu erbringende Studienleistung	Laborpraktikum: Erfolgreiche Teilnahme an vier praktischen Laborversuchen inkl. schriftlicher Ausarbeitung		
Inhalte			
Praktische Versuche in den Bereichen: • Formierung und Post-Mortem Analyse • Elektrochemische Charakterisierungen • Druckanalysen • Simulation und Modellierung Die praktischen Versuche beinhalten Vorbereitung, experimentelle Arbeit, Kolloquium sowie schriftliche Ausarbeitung. In dem Rahmen des Seminars werden diese gewonnen Kenntnisse vertieft.			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden kennen und verstehen vertiefende Methoden der Batterietechnik, unter anderem zur Charakterisierung, Analyse und Simulation von Batterien. Dabei können die Studierenden ihr bereits erlerntes Grundlagenwissen aus anderen Modulen, z.B. Aufbau und Funktion von Speichersystemen, anwenden. Sie besitzen die Fähigkeit, experimentelle Daten von verschiedenen Batterietestzellen zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten sowie mit Mitstudierenden erfolgreich zu kooperieren. Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftlich fundierte Urteile im Rahmen der Batterietechnologien zu fällen. Aus den eigenen Ergebnissen und dem Stand des Wissens aus der Literatur neue Erkenntnisse zu folgern. Diese wissenschaftliche Arbeit ist mündlich und schriftlich widerzugeben.			
Literatur			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Seminar - elektrotechnisches Laborpraktikum Vertiefung Batterietechnologien	2,0	Seminar	deutsch
Labor - elektrotechnisches Laborpraktikum Vertiefung Batterietechnologien	2,0	Labor	deutsch

Modulname	Mikro- und Präzisionsmontage		
Nummer	2522910	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	grundlegendes Verständnis technischer Zusammenhänge		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Produktionstechnologien der Mikro- und Präzisionsmontage # • Typische in der Mikro- und Präzisionsmontage Anwendung findende Bauteile sowie Baugruppen und deren Entwicklungsroadmaps # • Etablierte Fügetechniken in der Mikro- und Präzisionsmontage # • Strukturierte Analyse von Mikro- und Präzisionsmontageaufgaben # • Typische kinematische Strukturen von Handhabungssystemen # • Maschinenfähigkeitsuntersuchung zur quantitativen Bewertung der anwendungsspezifischen Leistungsfähigkeit von Montagesystemen # • Kinematischen Fehleranalyse zur methodischen Analyse der kinematisch bedingten Einflüsse von Struktur- und Antriebsfehlern auf die Positioniergenauigkeit von Automaten # • Ansätze zur weiteren Steigerung der Genauigkeit von Montagesystemen # • Analysetechniken und -methoden zur Qualitätssicherung			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden # • sind in der Lage, Produktionsprozesse und ihre Elemente in der Präzisions- und Mikroproduktion zu benennen und zu erläutern # • sind in der Lage, grundlegende Aspekte der Präzisionsmontage, Fertigungslinien, Roboterstrukturen, Mikromontagesystemen, Prozessentwicklung und neuen Trends (wie z.B. Desktop-Factories) zu benennen und zu erläutern # • können einzelne Bestandteile von komplexen Mikro- und Präzisionsbaugruppen erkennen, unterscheiden und geeignete Montagetechnologien auswählen # • kennen gerätetechnische Komponenten komplexer Montagesysteme und können aufgabenspezifisch Systemkonfigurationen beurteilen # kennen grundlegende Gestaltungsprinzipien genauigkeitskritischer Montageprozesse und können diese anwenden # • können verschiedene kinematische Strukturen beurteilen und unterscheiden und einfache Berechnungen hinsichtlich deren Genauigkeit durchführen #			

- sind in der Lage, Ansätze zur Genauigkeitssteigerung von Prozessen und Systemen zu finden, Mikro- und Präzisionsmontageaufgaben zu analysieren sowie Ansätze zur Entwicklung dieser Montageaufgaben prototypisch aufzeigen #
- kennen Analysetechniken und -methoden zur Qualitätssicherung von Mikro- und Präzisionsmontageprozessen

Literatur

- Wrege, Jan: Vorlesungsfolien Mikro- und Präzisionsmontage

Nicht Prüfungsrelevante, ergänzende Literatur: #

- EN ISO 9283 #Industrieroboter: Leistungskenngößen und zugehörige Prüfmethode# #
- Fatikow, S.: Mikroroboter und Mikromontage, B. G. Teubner, 2000 #
- Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003

Die Studierenden werden über weitere Literatur im Rahmen der Vorlesung und Übung informiert.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Mikro- und Präzisionsmontage	2,0	Vorlesung	deutsch
Mikro- und Präzisionsmontage	1,0	Übung	deutsch

Modulname	Netzwerk-Informationstheorie		
Nummer	2424650	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Eduard Jorswieck
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Wiederholung Punkt-zu-Punkt Kanalkapazität und Codierungstheorem • Stark-typische Sequenzen und deren Eigenschaften • Vielfachzugriffskanal: Kapazitätsregion und Vergleich mit TDMA/FDMA/SDMA/NOMA • Broadcastkanal: degradierter BC Kapazitätsregion, nicht-degradierter 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			
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.			
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. M. 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.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Netzwerk-Informationstheorie	2,0	Vorlesung	englisch
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. M. 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			
Netzwerk-Informationstheorie	2,0	Übung	englisch
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. M. 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	Automation Engineering with Laboratory		
Nummer	2539000060	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Intermodale Transport- und Logistiksysteme
SWS / ECTS	6 / 7,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Regelungstechnik		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: Klausur+ (90 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	2 Studienleistungen: a) fakultative Studienleistung: Erstellung und Dokumentation eines Computer- bzw. Softwareprogramms (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen der Klausur+ zu 20% in die Bewertung ein) b) verpflichtende Studienleistung: Kolloquium oder Protokoll (in Gruppen organisiert) zu den absolvierten Laborversuchen		
Inhalte			
Vorlesung/Übung: • Ziele der Automatisierungstechnik • Grundlegende Begriffe, Aufgaben und Methoden der Automatisierung • Strukturen der Prozesskopplung und -steuerung (Hierarchien) • Information und Informationsfluss in Automatisierungssystemen • Steuerungsmethoden der Automatisierung • Modularisierung und Standardisierung • Digitalisierung in Industrial Internet, Industrial Cloud und CPS • Grundlagen Knowledge Management, Industrial Big Data und Entscheidungsunterstützung Labor: • Rechnergestützter Entwurf eines Automatisierungssystems • Realisierung einer Automatisierungsaufgabe mit einer SPS • Modellierung und Simulation von Robotern • Roboterprogrammierung • NC-Programmierung - Fertigung eines Drehteils • Regelung eines fahrerlosen Transportfahrzeuges (FTF)			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls Automatisierungstechnik sind die Studierenden in der Lage, umfangreiches Grundlagen- und Methodenwissen über Automatisierungssysteme und deren Bestandteile zu reproduzieren, zu erklären und anzuwenden. Dies umfasst zunächst, dass die Studierenden die Methoden der Modellierung, Klassifikation, Steuerung und Kopplung technischer Prozesse klassifizieren und erläutern können. Zudem sind sie in der Lage, Information in technischen Prozessen und in Signalen zu differenzieren. Ebenso sind sie in der Lage, Organisations-, Verteilungs- und Kommunikationsstrukturen von Automatisierungssystemen zu bestimmen. Daneben können die Studierenden grundlegende Aspekte der Modularisie-			

rung, Standardisierung und Automation beschreiben. Die Studierenden können die Digitalisierungsthemen Industrial Internet, Cloud und Cyber-physische Systeme reproduzieren und klassifizieren. Darüber hinaus können die Studierenden die Ansätze des Knowledge Management, Industrial Big Data und Entscheidungsunterstützung beurteilen. Das Labor versetzt die Studierenden in die Lage, die erworbenen Kompetenzen selbstständig auf einfache, praktische Aufgabenstellungen in unterschiedlichen Gebieten der Automatisierungstechnik anzuwenden.

Literatur

- Lunze, J.: Automatisierungstechnik. 5. Auflage. DeGruyter (2020);
- Plenk, V.: Grundlagen der Automatisierungstechnik kompakt, Springer (2019);
- Lai, C.: Intelligent Manufacturing, Springer (2022);
- Langmann, C.; Turi, D.: Robotic process automation – Digitalisierung und Automatisierung von Prozessen, Springer (2020);
- Stjepandic, J.; Sommer, M.; Denkena, B.: DigiTwin: An approach for production process optimization in a built environment, Springer (2022)



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Laboratory Automation Engineering	2,0	Labor	englisch
Automation Engineering	2,0	Vorlesung	englisch
Automation Engineering	2,0	Übung	englisch

Modulname	Gallium Nitride Technology		
Nummer	2413000030	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Halbleitertechnik
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Waag
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Gallium Nitride Technology	2,0	Vorlesung	deutsch
Gallium Nitride Technology	1,0	Übung	deutsch

Modulname	Zukünftige Speichertechnologien		
Nummer	2420000000	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Neuromorphic Computing
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Kämpfe
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
In diesem Kurs lernen die Studenten die führenden Anwärtler für Post-Silizium-Speicher und Hauptspeichertechnologien kennen. In jahrzehntelanger Forschung wurden mehrere effiziente Arbeitsprinzipien für Speicherbausteine entwickelt, darunter Phasenwechsel der Struktur (PCM), Materialumwandlung (OxRAM), Ionendiffusion (CBRAM), magnetische Eigenschaften (STT-MRAM, MTJ) und Ferroelektrizität (FRAM, FeFET). Diese Speichertechnologien befinden sich derzeit auf dem Weg von der Forschung zur Industrie und werden voraussichtlich zumindest Nischenanwendungen auf dem ständig wachsenden Hardwaremarkt haben. Einige Technologien, wie z. B. PCM, könnten schließlich sogar den siliziumbasierten Flash-Speicher übertreffen, da sie eine bessere Leistung und einzigartige Funktionen bieten. Die Studenten werden die Möglichkeit haben, aufkommende Speichertechnologien mit modernem SSD-Flash, DRAM und SRAM zu vergleichen und ihr Potenzial zu bewerten. Durch Diskussionen über kritisches Denken werden die Studenten wichtige Fähigkeiten erwerben, um die Stärken und Grenzen dieser neuen Technologien zu beurteilen.			
Qualifikationsziel			
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die biologischen Prinzipien neuronaler Informationsverarbeitung und deren Unterschiede zur von-Neumann-Architektur. Sie kennen die grundlegenden Methoden zur Hardware-Implementierung neuromorpher Systeme. Zudem sind sie in der Lage, einfache neuromorphe Algorithmen für spezifische Anwendungen zu entwerfen und deren Leistung zu analysieren. Abschließend können sie die Stärken, Schwächen und aktuellen Entwicklungen neuromorpher Systeme bewerten und deren Potenzial für verschiedene Anwendungsbereiche einschätzen.			
Literatur			
• Neuromorphic Computing for Computer Scientists • Shih-Chii Liu. Event-Based Neuromorphic Systems. 2014 Wiley Print ISBN:9780470018491, DOI:10.1002/9781118927601 • Z. Sun et al. A full spectrum of computing-in-memory technologies. Nature Electronics 2023, 6, 823-835. https://www.nature.com/articles/s41928-023-01053-4 • C. Schuman et al. Opportunities for neuromorphic computing algorithms and applications. Nature Computational Science 2022, 2, 10-19 https://www.nature.com/articles/s43588-021-00184-y			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Zukünftige Speichertechnologien	2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise			
T. Schenk et al., Memory technology – a primer for material scientists. Reports on Progress in Physics, 2020, 83, 086501. https://doi.org/10.1088/1361-6633/ab8f86 W. Zhang et al., Designing crystallization in phase- change materials for universal memory and neuro-inspired computing. Nature Reviews Materials, 2019, 4, 150. https://doi.org/10.1038/s41578-018-0076-x D. Lencer et al., Design Rules for Phase-Change Materials in Data Storage Applications. Advanced Materials, 2011, 23 (18), 2030. https://doi.org/10.1002/adma.201004255 S. W. Fong et al., Phase-Change Memory – Towards a Storage-Class Memory. IEEE Transactions on Electron Devices, 2017, 64 (11), 4374. https://doi.org/10.1109/TED.2017.2746342 S. Yuasa et al., Materials for spin-transfer-torque magnetoresistive random-access memory. MRS Bulletin, 2018, 43, 352. https://doi.org/10.1557/mrs.2018.93 S. Ikegawa et al., Magnetoresistive Random Access Memory: Present and Future. IEEE Transactions on Electron Devices, 2020, 67 (4), 1407. https://doi.org/10.1109/TED.2020.2965403 - H.-S. Philip Wong et al., Metal-Oxide RRAM. Proceedings of the IEEE, 2012, 100 (6), 1951. https://doi.org/10.1109/JPROC.2012.2190369 M. N. Kozicki et al., Conductive bridging random access memory – materials, devices and applications. Semiconductor Science and Technology, 2016, 31 (11), 113001. https://doi.org/10.1088/0268-1242/31/11/113001			
Zukünftige Speichertechnologien	1,0	Übung	englisch
Literaturhinweise			
T. Schenk et al., Memory technology – a primer for material scientists. Reports on Progress in Physics, 2020, 83, 086501. https://doi.org/10.1088/1361-6633/ab8f86 W. Zhang et al., Designing crystallization in phase- change materials for universal memory and neuro-inspired computing. Nature Reviews Materials, 2019, 4, 150. https://doi.org/10.1038/s41578-018-0076-x D. Lencer et al., Design Rules for Phase-Change Materials in Data Storage Applications. Advanced Materials, 2011, 23 (18), 2030. https://doi.org/10.1002/adma.201004255 S. W. Fong et al., Phase-Change Memory – Towards a Storage-Class Memory. IEEE Transactions on Electron Devices, 2017, 64 (11), 4374. https://doi.org/10.1109/TED.2017.2746342 S. Yuasa et al., Materials for spin-transfer-torque magnetoresistive random-access memory. MRS Bulletin, 2018, 43, 352. https://doi.org/10.1557/mrs.2018.93 S. Ikegawa et al., Magnetoresistive Random Access Memory: Present and Future. IEEE Transactions on Electron Devices, 2020, 67 (4), 1407. https://doi.org/10.1109/TED.2020.2965403 - H.-S. Philip Wong et al., Metal-Oxide RRAM. Proceedings of the IEEE, 2012, 100 (6), 1951. https://doi.org/10.1109/JPROC.2012.2190369 M. N. Kozicki et al., Conductive bridging random access memory – materials, devices and applications. Semiconductor Science and Technology, 2016, 31 (11), 113001. https://doi.org/10.1088/0268-1242/31/11/113001			

Modulname	Neuromorphes Rechnen und Technologie		
Nummer	2420000010	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für CMOS Design
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Kämpfe
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Neuromorphes Rechnen ist ein Ansatz, der sich an der Struktur und Funktion des menschlichen Gehirns orientiert. Neuromorphe Computer basieren auf Siliziumbausteinen, die physische künstliche Neuronen und Synapsen zur Durchführung von Berechnungen verwenden. In letzter Zeit wurde der Begriff neuromorph verwendet, um analoge, digitale, gemischt analog/digitale VLSI- und Softwaresysteme zu beschreiben, die Modelle neuronaler Systeme implementieren. Die Implementierung des neuromorphen Rechnens auf Hardware-Ebene kann durch oxydbasierte resistive oder ferroelektrische Memristoren realisiert werden. In der Vorlesung werden die Prinzipien der biologischen Berechnung und ihre Umsetzung in Hardware vorgestellt. Es werden grundlegende Bausteine der neuromorphen Technologie vorgestellt. Die Implikationen für die Entwicklung neuartiger Informationsverarbeitungstechnologien werden skizziert.			
Qualifikationsziel			
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls werden die Studierenden die Prinzipien der biologischen Berechnung verstanden haben. Sie wissen, wie sie in Hardware implementiert werden können. Sie verfügen über grundlegende Fähigkeiten in der Anwendung neuromorpher Technik.			
Literatur			
• Neuromorphic Computing for Computer Scientists • Shih-Chii Liu. Event-Based Neuromorphic Systems. 2014 Wiley Print ISBN:9780470018491, DOI:10.1002/9781118927601 • Z. Sun et al. A full spectrum of computing-in-memory technologies. Nature Electronics 2023, 6, 823-835. https://www.nature.com/articles/s41928-023-01053-4 • C. Schuman et al. Opportunities for neuromorphic computing algorithms and applications. Nature Computational Science 2022, 2, 10-19 https://www.nature.com/articles/s43588-021-00184-y			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Neuromorphes Rechnen und Technologie	2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise			
• Neuromorphic Computing for Computer Scientists • Shih-Chii Liu. Event-Based Neuromorphic Systems. 2014 Wiley Print ISBN:9780470018491, DOI:10.1002/9781118927601 • Z. Sun et al. A full spectrum of computing-in-memory technologies. Nature Electronics 2023, 6, 823-835. https://www.nature.com/articles/s41928-023-01053-4 • C. Schuman et al. Opportunities for neuromorphic computing algorithms and applications. Nature Computational Science 2022, 2, 10-19 https://www.nature.com/articles/s43588-021-00184-y			
Neuromorphes Rechnen und Technologie	1,0	Übung	englisch
Literaturhinweise			
• Neuromorphic Computing for Computer Scientists • Shih-Chii Liu. Event-Based Neuromorphic Systems. 2014 Wiley Print ISBN:9780470018491, DOI:10.1002/9781118927601 • Z. Sun et al. A full spectrum of computing-in-memory technologies. Nature Electronics 2023, 6, 823-835. https://www.nature.com/articles/s41928-023-01053-4 • C. Schuman et al. Opportunities for neuromorphic computing algorithms and applications. Nature Computational Science 2022, 2, 10-19 https://www.nature.com/articles/s43588-021-00184-y			

Modulname	Industrieroboter mit Labor		
Nummer	2522560	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik
SWS / ECTS	4 / 7,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus Dröder
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Technischen Mechanik, der Vektor- u. Matrizenrechnung, der Differenzialrechnung und der Regelungstechnik		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen		
Inhalte			
• Einführung: Historie, Robotergruppierungen, Einsatzgebiete • Strukturentwicklung: Freiheitsgrad, Gelenke, serielle und parallele Strukturen, Aufbau eines Roboters • Programmierung: Programmierverfahren, Programmiersprachen (insbes. KRL) • Kinematik: Elementartransformationen, kinematisches Robotermodell, Berechnungsverfahren, Singularitäten • Dynamik und Lageregelung: Dynamisches Robotermodell, Berechnung von Antriebskräften und -momenten, Verfahren zur Lageregelung • Steuerung: Bewegungserzeugung, gerätetechnischer Aufbau, Sensorintegration			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden... • besitzen die Fähigkeit, zwischen seriellen und parallelen Strukturen zu differenzieren sowie Roboter-Strukturen in Haupt- und Nebenachsen zu unterteilen. • sind in der Lage, Arbeitsräume und Bauformen zu analysieren und können diese hinsichtlich von Anwendungskriterien beurteilen. • können zudem Komponenten des Roboters erläutern. • sind in der Lage, kinematische und dynamische Modelle von verschiedenen Robotern zu erläutern und zu berechnen. • können die für die Steuerung benötigten Regelungsansätze und gerätetechnischen Aufbauten benennen, sowie textuelle und grafisch-interaktive Programmierformen anwenden. • sind in der Lage, strukturspezifische Problemstellungen zu identifizieren und Lösungsstrategien zu entwickeln. • können sich in eine Gruppe einordnen, einen Beitrag zur Lösung leisten und die Ergebnisse präsentieren.			
Literatur			
• Lenarcic, J.; Parenti V.: Advances in Robot Kinematics 2018. Springer, Berlin, 2018 • Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991			

- Knoll, A.; Christaller, T.: Robotik. Fischer, Frankfurt, November 2003
- Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2008
- Volmer, J.: Industrieroboter - Funktion und Gestaltung. Verl. Technik: Berlin, 1992
- Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2019



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Industrieroboter	2,0	Vorlesung	deutsch
Industrieroboter	1,0	Übung	deutsch
Labor Industrieroboter	2,0	Labor	deutsch

Modulname	AI Engineering		
Nummer	2424000050	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Nachrichtentechnik
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen	Grundkenntnisse – theoretisch wie praktisch – im Bereich des maschinellen Lernens werden vorausgesetzt. Diese können beispielsweise in den Lehrveranstaltungen Mustererkennung / Pattern Recognition (2424102) und im Computerlabor Mustererkennung (2424133) erworben werden.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	Laborpraktikum		
Inhalte			
- Foundation Models - Prompt Engineering - Retrieval-Augmented Generation - Agents - Finetuning - Legal and Ethical Aspects - Building Applications with Foundation Models			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind in der Lage, den Aufbau, die Funktionsweise und die Anwendung von Foundation Models (großen, allgemein vortrainierten KI-Modellen) zu erklären und deren zentrale Komponenten wie Tokenisierung, Embeddings, Transformer-Architekturen und Trainingsverfahren darzustellen. Sie können Methoden wie Prompt Engineering, Retrieval-Augmented Generation, Finetuning und Agentensysteme anwenden, um KI-Modelle an spezifische Aufgabenstellungen anzupassen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, technische Konzepte zu analysieren, geeignete Werkzeuge auszuwählen und unter Berücksichtigung rechtlicher und ethischer Rahmenbedingungen eigene KI-Anwendungen zu konzipieren und bewerten. In der begleitenden Rechnerübung setzen die Studierenden die vorgestellten Methoden praktisch um und vertiefen ihr Verständnis durch eigenständige Experimente und Implementierungen.			
Literatur			
- Vorlesungsfolien - Publikationen zu Schlüsseltechnologien			

- C. Huyen: „AI Engineering“, O'Reilly Media, 2025



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
AI Engineering	2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise			
- Vorlesungsfolien - Publikationen zu Schlüsseltechnologien - C. Huyen: „AI Engineering“, O'Reilly Media, 2025			
Computer Lab AI Engineering	2,0	Praktikum	englisch
Literaturhinweise			
- Vorlesungsfolien - Publikationen zu Schlüsseltechnologien - C. Huyen: „AI Engineering“, O'Reilly Media, 2025			

Modulname	Halbleiteroptik		
Nummer	1511000010	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	Unregelmäßig	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Physik der Kondensierten Materie
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Farsane Tabataba-Vakili
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen zu Festkörperphysik, Quantenmechanik, Optik/Elektrodynamik aus Physik-Bachelor oder äquivalent.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung (20 Min) oder Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Phononen, Halbleiterbandstruktur, Volumenhalbleiter, Heterostrukturen und Quantentröge, makroskopische optische Eigenschaften, Interbandabsorption, Exzitonen, Lumineszenz, Exziton-Polaritonen in Kavitäten, 2D-Materialien, Exzitonen in 2D-Halbleitern, Heterostrukturen aus 2D-Halbleitern			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind in der Lage die für die Halbleiteroptik relevanten physikalischen Grundlagen kristalliner Festkörper zu erläutern. Sie erwerben ein detailliertes Verständnis der Wechselwirkung zwischen Licht und Materie mit Fokus auf den optischen Eigenschaften von Halbleitern. Die Studierenden erwerben einen Überblick über Exzitonen-Physik, insbesondere in 2D-Halbleitern mit Diskussion aktueller Forschungsthemen.			
Literatur			
• Fox: Optical Properties of Solids, • Davies: The Physics of low-dimensional semiconductors, • Yu and Cardona: Fundamentals of Semiconductors, • Kalt and Klingshirn: Semiconductor Optics 1, • Grundmann: The Physics of Semiconductors, • Marx und Gross: Festkörperphysik, • Hungklinger: Festkörperphysik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Halbleiteroptik	2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise			
• Fox: Optical Properties of Solids, • Davies: The Physics of low-dimensional semiconductors, • Yu and Cardona: Fundamentals of Semiconductors, • Kalt and Klingshirn: Semiconductor Optics 1, • Grundmann: The Physics of Semiconductors, • Marx und Gross: Festkörperphysik, • Hungklinger: Festkörperphysik			
Halbleiteroptik	1,0	Übung	englisch
Literaturhinweise			
• Fox: Optical Properties of Solids, • Davies: The Physics of low-dimensional semiconductors, • Yu and Cardona: Fundamentals of Semiconductors, • Kalt and Klingshirn: Semiconductor Optics 1, • Grundmann: The Physics of Semiconductors, • Marx und Gross: Festkörperphysik, • Hungklinger: Festkörperphysik			

Modulname	Anwendung regelungstechnischer Methoden		
Nummer	2412000010	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Regelungstechnik
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Regelungstechnik (auch begleitend möglich), max. Teilnehmerzahl: 16		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Modellbildung, Darstellung im Zeit- und Frequenzbereich, computergestützte Lösung von Differentialgleichungen, Sprungantworten, Impulsantworten, Laplace-Transformation, Bode-Diagramm, Ortskurve, typische Einzelelemente von Regelstrecken, Übertragungsfunktion, Reglerentwurf von Standardreglern, Ersatzzeitkonstante, Kaskadenregelung, computergestützte Werkzeuge für regelungstechnische Aufgaben			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse im Bereich der linearen Regelungstechnik sowie schwerpunktmäßig vertiefte Kenntnisse in der Nutzung computergestützter Anwendungen zur Simulation, zum Reglerentwurf und in der praktischen Anwendung der vermittelten theoretischen Inhalte. Sie kennen die Eigenschaften und das dynamische Verhalten von regelungstechnischen Grundbausteinen und Methoden der klassischen Reglerauslegung. Sie verstehen sowohl die Konzepte zur Beschreibung linearer sowie einfacher nichtlinearer dynamischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich als auch das Konzept der Laplace-Transformation. Sie können lineare zeitinvariante Systeme mit konzentrierten Speichern modellieren und Standardregler im Frequenzbereich entwerfen. Hierzu zählt der Entwurf mittels Polvorgabe, das Bilden von Ersatzzeitkonstanten, sowie das Arbeiten im Bode-Diagramm und das Auslegen von mehrschleifigen Reglerstrukturen.			
Literatur			
Hinweise			
Bitte beachten: In den Masterstudiengängen zählt dieses Modul als Bachelorfach.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Anwendung regelungstechnischer Methoden	2,0	Vorlesung	deutsch
Anwendung regelungstechnischer Methoden	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Phasenregelschleifen und Frequenzsynthese		
Nummer	2420000020	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für CMOS Design
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Vadim Issakov
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in analoger Schaltungstechnik		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündliche Prüfung 30 min oder Klausur 60 min		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
• Systemübersicht • Jitter und Phasenrauschen • Grundlegende PLL-Architekturen • Analog Integer PLL • Digital Integer PLL • Fractional PLL • Clock Data Recovery • Delay Locked Loop • Numerically Controlled Oscillator • Software PLL			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein umfassendes Verständnis der Grundlagen und fortgeschrittenen Konzepte von Phasenregelkreisen (PLLs) sowie anderen Verfahren zur Frequenzsynthese. Sie kennen die systematische Architektur verschiedener PLL-Typen, einschließlich analoger und digitaler Integer-PLLs sowie Fractional-PLLs. Sie sind in der Lage, die Unterschiede der verschiedenen PLLs zu erkennen und zu diskutieren. Dadurch wird es den Studierenden im beruflichen Alltag möglich sein, verschiedene Anwendungsszenarien zu analysieren und sich für eine passende PLL zu entscheiden. Zudem sind die Studierenden in der Lage, selbstständig PLLs zu entwickeln und zu dimensionieren. Die Studierenden verstehen die Ursachen und Auswirkungen von Jitter und Phasenrauschen und können diese bewerten und minimieren. Sie sind vertraut mit Spezielschaltungen wie Costas Loops, Delay Locked Loops (DLL) und numerisch gesteuerten Oszillatoren (NCOs) sowie mit softwarebasierten PLL-Implementierungen. Die Studierenden erlangen durch das gelernte Wissen die Fähigkeit, sich selbstständig in verwandte Themen einzuarbeiten sowie die Theorie mit der Praxis zu verknüpfen. Dadurch sind sie in der Lage, praktische Problemstellungen selbstständig zu analysieren und zu lösen.			
Literatur			
• Best, Roland E., Phase-Locked Loops: Design, Simulation, and Applications. 6. Auflage, McGraw-Hill Education. 2007			

- Behzad Razavi "Design of CMOS Phase-Locked Loops: From Circuit Level to Architecture Level", Cambridge University Press, 2020



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Phasenregelschleifen und Frequenzsynthese	2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise			
• Best, Roland E., Phase-Locked Loops: Design, Simulation, and Applications. 6. Auflage, McGraw-Hill Education, 2007. • Behzad Razavi "Design of CMOS Phase-Locked Loops: From Circuit Level to Architecture Level", Cambridge University Press, 2020			
Phasenregelschleifen und Frequenzsynthese	1,0	Übung	englisch
Literaturhinweise			
• Best, Roland E., Phase-Locked Loops: Design, Simulation, and Applications. 6. Auflage, McGraw-Hill Education, 2007. • Behzad Razavi "Design of CMOS Phase-Locked Loops: From Circuit Level to Architecture Level", Cambridge University Press, 2020			

Modulname	Technologien der Verteilungsnetze		
Nummer	2423300	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernd Engel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
• Netze und Netzstrukturen • Grundbegriffe, Energiegeschichte, Zukunft • Kabel und Freileitungen • Transformatoren • Schaltanlagen und Leitstellen • Netzsicherheit und Netzschutz • Netzplanung, Netzberechnung, KI • Netzfinanzierung und Netzentgelte • Innovativer Netzbetrieb am Beispiel von Mittel- und Niederspannungsnetzen • Wirkleistungsmanagement in Verteilungsnetzen			
Qualifikationsziel			
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über Technologien die zur Verteilung von elektrischer Energie aktuell und zukünftig relevant sind. Sie sind über aktuelle und zukünftige Entwicklungen in den elektrischen Energieverteilungsnetzen informiert und können bestehende Herausforderungen formulieren. Sie sind in der Lage, Technologien, Komponenten und Systeme zu analysieren, zu beurteilen und im Grundsatz zu entwerfen bzw. zu dimensionieren.			
Literatur			
Elektroenergiesysteme: Smarte Stromversorgung im Zeitalter der Energiewende – Schwab – Springer Praxishandbuch Stromverteilungsnetze – Hiller, Bodach, Castor – Vogel Communications Group Energietechnik: Systeme zur konventionellen und erneuerbaren Energieumwandlung, Kompaktwissen für Studium und Beruf – Zahoransky – Springer Vieweg			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Technologien der Verteilungsnetze	3,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Elektrische Energieverteilung; Flosdorff, Hilgarth; Vieweg + Teubner Elektrische Energieversorgung; Heuck, Dettmann, Schulz; SpringerVieweg Taschenbuch der elektrischen Energietechnik; Schufft; Hanser Elektrische Anlagentechnik; Knies, Schierack; Hanser Elektroenergiesysteme; Schwab; Springer			
Technologien der Verteilungsnetze	1,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
Elektrische Energieverteilung; Flosdorff, Hilgarth; Vieweg + Teubner Elektrische Energieversorgung; Heuck, Dettmann, Schulz; SpringerVieweg Taschenbuch der elektrischen Energietechnik; Schufft; Hanser Elektrische Anlagentechnik; Knies, Schierack; Hanser Elektroenergiesysteme; Schwab; Springer			

Modulname	Nanostrukturen auf Oberflächen		
Nummer	1520000010	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	Unregelmäßig	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Angewandte Physik
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Uta Schlickum
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Nanostrukturen auf Oberflächen	3,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise			
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. Aktuelle Publikationen			

Modulname	Einführung in die Technik der Stromnetze		
Nummer	2423000020	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	elenia Institut für Hochspannungstechnik und Energiesysteme
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Kurrat
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	70	Selbststudium (h)	80
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
• Knoten im Netz, alle Spannungsebenen • Grundlagen Netze: Erdungssystem, Fehlerarten • Isolationskoordination • Thermische und mechanische Beanspruchung • Schutzsysteme • Schaltvorgänge: Schnittstelle Komponente-Netz • Schaltgeräte: Wechsel- und Gleichstromlöschprinzip • Grundlagen der Plasmatechnik • Vakuumschalter • Gasschalter • Gleichspannungsschalter • Transformator • Aufbau von Schaltanlagen und eingesetzt: Grundsaltungen			
Qualifikationsziel			
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Kenntnisse über Schlüsseltechnologien, Struktur und Funktion der zukünftigen Stromnetze. Sie sind in der Lage, deren komplexes Zusammenwirken zu verstehen und Anforderungen an Komponenten abzuleiten, um bei unterschiedlichsten Systemzuständen den Betrieb und Schutz der Stromnetze sicherzustellen. Zusätzlich sind sie befähigt, das vermittelte Wissen bei der Auslegung von Schaltgeräten auf allen Spannungsebenen bei Gleich- und Wechselstromnetzen anzuwenden. Anhand von Exkursionen und Übungen wird das Wissen angewendet und Einblicke in die Praxis gewährt.			
Literatur			
Adil Erk und Martin Schmelzle. Grundlagen der Schaltgerätetechnik: Kontaktglieder und Löscheinrichtungen elektrischer Schaltgeräte der Energietechnik. Berlin: Springer, 1974. ISBN: 3-540-06075-8			
W. Rieder. Plasma und Lichtbogen. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn GmbH, 1967			
Josef Lutz. Halbleiter-Leistungsbauelemente: Physik, Eigenschaften, Zuverlässigkeit. 2. Aufl. Berlin and Heidelberg: Springer Vieweg, 2012. ISBN: 978-3-642-29795-3			

Andreas Küchler. Hochspannungstechnik: Grundlagen - Technologie -Anwendungen. 3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. VDI-Buch. Heidelberg et al.: Springer, 2009. ISBN: 978- 3-540-78412-8

Stefan Kopatsch und Gerald Kopatsch. ABB Schaltanlagen-Handbuch 13. Auflage. Wurth und Körner, Werbung und Design, 68163 Mannheim

Hinweise

Dieses Modul ersetzt das Modul "Elektrische Energieanlagen 2/Betriebsmittel". Es kann nur eins der beiden Module belegt werden.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

SWS

Art LVA

Sprache

Einführung in die Technik der Stromnetze

2,0

Vorlesung

deutsch

Literaturhinweise

Adil Erk und Martin Schmelzle. Grundlagen der Schaltgerätetechnik: Kontaktglieder und Löscheinrichtungen elektrischer Schaltgeräte der Energietechnik. Berlin: Springer, 1974. ISBN: 3-540-06075-8

W. Rieder. Plasma und Lichtbogen. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn GmbH, 1967

Josef Lutz. Halbleiter-Leistungsbaulemente: Physik, Eigenschaften, Zuverlässigkeit. 2. Aufl. Berlin and Heidelberg: Springer Vieweg, 2012. ISBN: 978-3-642-29795-3

Andreas Küchler. Hochspannungstechnik: Grundlagen - Technologie -Anwendungen. 3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. VDI-Buch. Heidelberg et al.: Springer, 2009. ISBN: 978- 3-540-78412-8

Stefan Kopatsch und Gerald Kopatsch. ABB Schaltanlagen-Handbuch 13. Auflage. Wurth und Körner, Werbung und Design, 68163 Mannheim

Einführung in die Technik der Stromnetze

2,0

Übung

deutsch

Literaturhinweise

Adil Erk und Martin Schmelzle. Grundlagen der Schaltgerätetechnik: Kontaktglieder und Löscheinrichtungen elektrischer Schaltgeräte der Energietechnik. Berlin: Springer, 1974. ISBN: 3-540-06075-8

W. Rieder. Plasma und Lichtbogen. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn GmbH, 1967

Josef Lutz. Halbleiter-Leistungsbaulemente: Physik, Eigenschaften, Zuverlässigkeit. 2. Aufl. Berlin and Heidelberg: Springer Vieweg, 2012. ISBN: 978-3-642-29795-3

Andreas Küchler. Hochspannungstechnik: Grundlagen - Technologie -Anwendungen. 3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. VDI-Buch. Heidelberg et al.: Springer, 2009. ISBN: 978- 3-540-78412-8

Stefan Kopatsch und Gerald Kopatsch. ABB Schaltanlagen-Handbuch 13. Auflage. Wurth und Körner, Werbung und Design, 68163 Mannheim

Modulname	Verification, Validation and Testing of ASIC Designs		
Nummer	4211500	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Theoretische Informatik
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Guillermo Payá Vayá
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
1. Einführung in Verifikation, Validierung und Testing 2. Pre-Silicon Verifikation 2.1 Einführung in ASIC Design Verifikation 2.2 Herangehensweisen zu funktionaler Verifikation 2.3 Verifikationswerkzeuge 2.4 Verifikation Strategien 2.5 Design for Reuse 3. Post-Silicon Validierung 3.1 Einführung in ASIC Validierung 3.2 Traditionelle Post-Silicon Validierung (in der Industrie) 3.3 Reversi Test Generation System 4. Run-Time Verifikation 4.1 Motivation für Laufzeit-Verifikation 4.2 Klassifikation von Laufzeit-Verifikationslösungen 4.3 Dynamische Implementierung von Verifikations- Architekturen 4.4 Run-time Verifikation von einfachen Cores 4.5 Hardware Patching Herangehensweisen 5. Testing 5.1 Einführung zu VLSI Testing 5.2 Design for Testability 5.3 Test Generation			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden lernen Techniken zur Verifikation, Validierung und dem Testen von ASIC-Designs kennen. Auf Basis von praktischen Beispielen und aktuellen Entwicklungswerkzeugen werden die Studierenden an Herausforderungen der heutigen Chipentwicklung und dem Testen herangeführt.			
Literatur			
- Wagner and Bertacco (2011): "Post-Silicon and Runtime Verification for Modern Processors" - Wang, Stroud, and Toubia (2008): "System-on-Chip Test Architectures: Nanometer Design for Testability" - Mishra and Dutt (2005): "Functional Verification of Programmable Embedded Architectures: A Top-Down Approach" - Haque, Khan, and Michelson (2001): "The Art of Verification with VERA" - Keating and Bricaud (1999): "Reuse Methodology Manual" - Bergeron (2000): "Writing Testbenches. Functional Verification of HDL Models"			

Weitere Referenzen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Verification, Validation and Testing of ASIC Designs	4,0	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise			
- Wagner and Bertacco (2011): "Post-Silicon and Runtime Verification for Modern Processors" - Wang, Stroud, and Touba (2008): "System-on-Chip Test Architectures: Nanometer Design for Testability" - Mishra and Dutt (2005): "Functional Verification of Programmable Embedded Architectures: A Top-Down Approach" - Haque, Khan, and Michelson (2001): "The Art of Verification with VERA" - Keating and Bricaud (1999): "Reuse Methodology Manual" - Bergeron (2000): "Writing Testbenches. Functional Verification of HDL Models" Weitere Referenzen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.			

Modulname	Memory Systems		
Nummer	4211460	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Guillermo Payá Vayá
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Das Modul "Application-Specific Instruction-Set Processors" ist für die Veranstaltung als Vorbereitung empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
1. Einführung in Speichersysteme 2. Überblick über Speichertechnologien 2.1 Flüchtige Speicher: SRAM, DRAM 2.2 Nicht flüchtige Speicher: ROM, Flash Memory, F-RAM, MRAM, ... 3. Hauptspeicher: Speicher-Schnittstellen, -befehle und -Controller 4. Cache-Speicher 5. Processing-in-Memory (PIM) / neuartige Datenverarbeitung 5.1 Verwendung von konventionellem und 3D-gestapeltem Speicher 5.2 Schnittstellen mit niedriger Latenz			
Qualifikationsziel			
In dieser Veranstaltung wird der Schwerpunkt auf die hauptsächlichen Herausforderungen für das Design moderner Halbleiterspeichersysteme unter dem Aspekt stark wachsender Anforderungen an Datenspeicherung gelegt. Aktuelle, flüchtige und nichtflüchtige Speichertypen werden von der fundamentalen Halbleitertechnologieebene bis hin zu höheren Abstraktionsstufen auf Systemebene behandelt, wobei das Hauptaugenmerk auf Zuverlässigkeit und Schutz der gespeicherten Daten gelegt wird. Weiterhin werden Processing-in-Memory-Architekturen (PIM) auf Basis herkömmlicher und 3D-gestapelter Speicher analysiert, wobei Aspekte wie niedrige Latenz und Energieaufnahme berücksichtigt werden.			
Literatur			
• Balasubramonian (2019): "Innovations in the Memory Systems", Morgan & Claypool Publishers • Hennessy and Patterson (2017): "Computer Architecture. A Quantitative Approach", 6th Edition, Morgan Kaufmann • Jacob, Ng, and Wang (2008): "Memory Systems: Cache, DRAM, Disk", Morgan Kaufmann "			
Weitere Referenzen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Memory Systems	2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise			
- Balasubramonian (2019): "Innovations in the Memory Systems", Morgan & Claypool Publishers - Hennessy and Patterson (2017): "Computer Architecture. A Quantitative Approach", 6th Edition, Morgan Kaufmann - Jacob, Ng, and Wang (2008): "Memory Systems: Cache, DRAM, Disk", Morgan Kaufmann " (DE) Weitere Referenzen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Memory Systems	2,0	Übung	englisch

Modulname	Advanced FPGA-Design		
Nummer	4211510	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Guillermo Payá Vayá
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Module "Hardware-Software-Systeme", „Digitale Schaltungen“, und „Hardware Praktikum“ sind für die Veranstaltung als Vorbereitung empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
1. Einleitung: Reconfigurable Computing 2. FPGA-Basisarchitektur (inkl. DSP-Blöcke, eingebettete Speicher, Soft- und Hard-Prozessoren) (Review) 3. Weitere Architekturelemente von FPGAs (Boundary Scan, I/O-Zellen (PLLs), MIG, Transceiver, Analog-Digital-Umsetzer, ...) 4. FPGA-Speichertechnologien (SRAM, EPROM, Flash, Anti-Fuse, MRAM) 5. Hochperformantes Schaltungsdesign auf FPGAs 6. Dynamische und partielle Rekonfigurationsmechanismen (inkl. Space-Time FPGAs) 7. Entwurfswerkzeuge für FPGAs (inkl. VTR) 8. FPGA-basierte Anwendungen			
Qualifikationsziel			
Nach erfolgreicher Teilnahme besitzen die Studierenden die notwendigen Kenntnisse, um komplexe Logikschaltungen für moderne FPGA-Komponenten zu entwerfen und zu optimieren. Weiterhin sind die Teilnehmenden in der Lage, alle dedizierten Embedded-Hardwaremodule wie z.B. DSPs, verschiedene eingebettete Speicher, High-Speed-I/O oder Analog-Digital-Umsetzer effizient zu nutzen. In dieser Veranstaltung wird der Schwerpunkt auf den Entwurf hochperformanter Schaltungen gelegt, indem das Verständnis für FPGA-Architekturen und deren spezifische Vorteile und Limitierungen gefördert wird. Weiterhin werden Kenntnisse über dynamische und partielle Rekonfigurationsmechanismen vermittelt. Ein Überblick über neuartige Entwicklungen im Bereich rekonfigurierbarer Logik und deren Verwendung in anspruchsvollen FPGA-basierten Anwendungen schließen die Veranstaltung ab.			
Literatur			
- Palchadhuri, A.; Chakraborty, R.S.; „High Performance Integer Arithmetic Circuit Design on FPGA“, Springer, 2016 - Deschamps, J-P.; Sutter, G.D.; Cantó, E. : „Guide to FPGA Implementation of Arithmetic Functions“, Springer, 2012 - Rodriguez-Andina, J.J.; et. al.: „FPGAs. Fundamentals, Advanced Features, and Applications in Industrial Electronics“, CRC Press, 2017 - Ashenden, P.: "The Designers Guide to VHDL". Morgan Kaufmann, 3rd revised edition, November 2006			

- Bergeron, J.: "Writing Testbenches: Functional Verification of HDL Models", Springer-Verlag, 2003
- Betz, V.; Rose, J.; Marquardt, A.: "Architecture and CAD for Deep-Submicron FPGAs", Kluwer, 1999
- Bobda, C.: "Introduction to Reconfigurable Computing", Springer-Verlag, 2007
- Grout, I.: "Digital System Design with FPGAs and CPLDs", Elsevier Science & Technology, 2008
- Hunter, R.; Johnson, T.: "VHDL", Springer-Verlag, 2007
- Meyer-Baese, U.: "Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays", Springer-Verlag, 2007
- Rahman, A.: "FPGA based Design and applications", Springer-Verlag, 2008
- Sikora, A.: "Programmierbare Logikbauelemente", Hanser-Verlag, 2001
- Wilson, P.: "Design Recipes for FPGAs", Elsevier Science & Technology, 2007

Weitere Referenzen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Advanced FPGA-Design	4,0	Vorlesung/Übung	englisch deutsch
Literaturhinweise			
- Palchaudhuri, A.; Chakraborty, R.S.: „High Performance Integer Arithmetic Circuit Design on FPGA“, Springer, 2016 - Deschamps, J-P.; Sutter, G.D.; Cantó, E.: „Guide to FPGA Implementation of Arithmetic Functions“, Springer, 2012 - Rodriguez-Andina, J.J.; et. al.: „FPGAs. Fundamentals, Advanced Features, and Applications in Industrial Electronics“, CRC Press, 2017 - Ashenden, P.: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 3rd revised edition, November 2006 - Bergeron, J.: "Writing Testbenches: Functional Verification of HDL Models", Springer-Verlag, 2003 - Betz, V.; Rose, J.; Marquardt, A.: "Architecture and CAD for Deep-Submicron FPGAs", Kluwer, 1999 - Bobda, C.: "Introduction to Reconfigurable Computing", Springer-Verlag, 2007 - Grout, I.: "Digital System Design with FPGAs and CPLDs", Elsevier Science & Technology, 2008 - Hunter, R.; Johnson, T.: "VHDL", Springer-Verlag, 2007 - Meyer-Baese, U.: "Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays", Springer-Verlag, 2007 - Rahman, A.: "FPGA based Design and applications", Springer-Verlag, 2008 - Sikora, A.: "Programmierbare Logikbauelemente", Hanser-Verlag, 2001 - Wilson, P.: "Design Recipes for FPGAs", Elsevier Science & Technology, 2007 (DE) Weitere Referenzen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben			

Modulname	Angewandtes Quantencomputing: Grundlagen und Hardware-Plattformen		
Nummer	2413620	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Halbleitertechnik
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stefanie Kroker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten, alternativ zur Prüfung: Hausarbeit mit Abschlussvortrag		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
- Grundlagen der Quantenmechanik - Vom Bit zum Quantenregister - Quantenschaltkreise I - Quantenschaltkreise II - Verschränkung und Teleportation - Algorithmen des Quantum Computing - Quantenhardware I - Quantenhardware II			
Qualifikationsziel			
- 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			
[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			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Angewandtes Quantencomputing: Grundlagen und Hardware-Plattformen	2,0	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			
Angewandtes Quantencomputing: Grundlagen und Hardware-Plattformen	1,0	Übung	deutsch

Modulname	Hochspannungstest- und Messtechnik		
Nummer	2423000030	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	elenia Institut für Hochspannungstechnik und Energiesysteme
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Kurrat
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Designprojekt: methodisch-praktischer Entwurf eines elektrotechnischen Systems. Die Ergebnisse werden in einer schriftlichen Ausarbeitung und/ oder einer Präsentation in einem Kolloquium vorgestellt		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
• Design von Hochspannungskomponenten • Testphilosophie und Design von Tests • Konzepte für Hochspannungslabore • Erzeugung von Hochspannung • Messung von Hochspannung • Erzeugung hoher Ströme • Messung hoher Ströme			
Qualifikationsziel			
• Grundlegendes Wissen von Hochspannungs- und Hochstromtests • Grundlegende Analyse von Hochspannungs- und Hochstromtest- und Messkreisen • Qualitätsanalyse, Auswertung, Dokumentation von Test-Performances für Hochspannungskomponenten			
Literatur			
Test and Measuring Techniques, Wolfgang Hauschild, Eberhard Lemke, Springer, 2014			
Hinweise			
Dieses Modul entspricht dem früheren Modul "High-Voltage Test- and Measurement Systems" (2423570). Es kann nur eins der beiden Module belegt werden.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Dieses Modul entspricht dem früheren Modul "High-Voltage Test- and Measurement Systems" (2423570). Es kann nur eins der beiden Module belegt werden.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Hochspannungstest- und Messtechnik	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Test and Measuring Techniques, Wolfgang Hauschild, Eberhard Lemke, Springer, 2014			
Hochspannungstest- und Messtechnik	2,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
Test and Measuring Techniques, Wolfgang Hauschild, Eberhard Lemke, Springer, 2014			

Modulname	Mensch-Roboter-Interaktion		
Nummer	4215000020	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Kognitive Robotik
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jens Lambrecht
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Das Modul setzt Kenntnisse Grundkenntnisse in Mathematik und Statistik im Umfang der im Informatikstudium üblichen einführenden Veranstaltungen voraus.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Im Rahmen dieses Moduls werden grundlegende Konzepte, Methoden und Anwendungen der Mensch-Roboter-Interaktion behandelt. Darunter fallen: • Grundlagen und Begriffsbestimmung der Mensch-Roboter-Interaktion • Anwendungsfelder: Industrie, Service, Pflege und soziale Robotik • Sicherheit in kollaborativen Robotersystemen und relevante Normen (ISO 10218, ISO/TS 15066) • Physische Interaktion: haptisches Feedback, Kraft- und Impedanzregelung • Soziale Roboter: nonverbale Kommunikation, Gestik und Mimik • Sprachbasierte und multimodale Interaktion • Benutzerorientiertes Design und Usability-Bewertung • Vertrauen, Akzeptanz und Situationsbewusstsein • Ethische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte der MRI • Aktuelle Forschungsfelder und Anwendungsszenarien			
Qualifikationsziel			
Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse der Gestaltung, Bewertung und sicheren Umsetzung von Mensch-Roboter-Interaktionssystemen. Die Studierenden sind in der Lage, Interaktionskonzepte für reale Anwendungsszenarien zu entwickeln und hinsichtlich technischer, ergonomischer sowie ethischer Kriterien zu beurteilen. Sie können • Grundbegriffe, Paradigmen und Anwendungsfelder der Mensch-Roboter-Interaktion benennen und einordnen • Sicherheitsanforderungen und relevante Normen (u. a. ISO 10218, ISO/TS 15066) für kollaborative Robotersysteme erläutern und anwenden • Methoden der physischen und sozialen Interaktion zwischen Mensch und Roboter beschreiben und gegenüberstellen • Benutzerschnittstellen und Interaktionskonzepte nutzerorientiert gestalten und hinsichtlich Usability bewerten • Faktoren wie Vertrauen, Akzeptanz und Situationsbewusstsein in MRI-Systemen analysieren und bei der Systementwicklung berücksichtigen			

- Ethische und gesellschaftliche Implikationen des Einsatzes von Robotern im menschlichen Umfeld reflektieren und bewerten

Literatur

- Christoph Bartneck et al.: Human-Robot Interaction: An Introduction
- Breazeal, Dautenhahn & Forlizzi: Social Robots that Interact with People
- Goodrich & Schultz: Human-Robot Interaction: A Survey
- Vorlesungsfolien, weiteres wird in der Vorlesung nach Bedarf bekanntgegeben



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Mensch-Roboter-Interaktion	4,0	Vorlesung/Übung	englisch deutsch

Labore/Praktika			
Modulname	Labore/ Praktika Elektrotechnik		
Nummer	2499660	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	1 / 10,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)	330		
Präsenzstudium (h)	1	Selbststudium (h)	1
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart			
Zu erbringende Studienleistung	Ableisten von Labor- und/oder Softwarepraktika (§ 4 Abs. 11) im Umfang von 8-10 LP, davon maximal 5 LP außerhalb der gewählten Vertiefungsrichtung.		
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 5-11 LP zu wählen, davon maximal 3 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			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Aus der Liste Labore/Praktika sind im Master Wi.-Ing. Elektrotechnik Labore im Umfang von 5-11 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	SWS	Art LVA	Sprache
Messtechnisches Praktikum Elektronik	3,0	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise			
Praktikumskript			
Messtechnisches Praktikum Sensorik	3,0	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)			
Entwurf von vernetzten eingebetteten Fahrzeugsystemen	4,0	Labor	deutsch
Labor: Test automatisierter Fahrfunktionen in der Simulation	3,0	Labor	deutsch
Labor Halbleitertechnologie I	3,0	Labor	deutsch
Literaturhinweise			
Skript			
Labor Halbleitertechnologie II	3,0	Labor	englisch deutsch
Literaturhinweise			
Skript zum Herunterladen.			
Labor Bio-Nano-Systems	3,0	Labor	deutsch
Literaturhinweise			
Skript			
Laborpraktikum Raumbeleuchtung	2,0	Labor	deutsch
Literaturhinweise			
DIN 5035-5			
Praktikum Leistungselektronik	2,0	Praktikum	deutsch
Antriebssysteme für E-Fahrzeuge	2,0	Praktikum	deutsch
Praktikum Elektrische Maschinen	2,0	Praktikum	deutsch

Praktikum für Optische Nachrichtentechnik	1,0	Labor	englisch
Literaturhinweise			
Skript zum Praktikum			
Praktikum Datentechnik (2013)	4,0	Praktikum	deutsch
Praktikum Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen (2013)	4,0	Praktikum	deutsch
Praktikum Technische Informatik	4,0	Praktikum	deutsch
Praktikum Kommunikationsnetze für Ingenieure	5,0	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise			
J. Liebeherr und M. El Zarki,: Mastering Networks -An Internet Lab Manual-, Pearson, 2004, ISBN: 0-201-78134-4			
Praktikum Kommunikationsnetze und Systeme (2013)	4,0	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise			
J. Liebeherr und M. El Zarki,: Mastering Networks -An Internet Lab Manual-, Pearson, 2004, ISBN: 0-201-78134-4			
Praktikum Eingebettete Prozessoren	4,0	Praktikum	deutsch
Praktikum Kommunikationsnetze und Systeme II	2,0	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise			
J. Liebeherr und M. El Zarki,: Mastering Networks -An Internet Lab Manual-, Pearson, 2004, ISBN: 0-201-78134-4			
Praktikum Entwurf von IoT Netzwerken und Systemen	5,0	Praktikum	englisch
Praktikum Software Debugging in eingebetteten Echtzeitsystemen mit Kolloquium	5,0	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise			
Skript			
Schaltungstechnikpraktikum	4,0	Praktikum	deutsch
Praktikum Hochspannungstechnik	2,0	Praktikum	deutsch
Praktikum Analyse, Simulation und Planung von Netzen	2,0	Praktikum	deutsch
Innovative Energiesysteme	2,0	Praktikum	deutsch
Rechnerübung "Sprachkommunikation"	2,0	Labor	deutsch
Literaturhinweise			
siehe Vorlesung			
Rechnerübung zur digitalen Signalverarbeitung	2,0	Labor	deutsch
Literaturhinweise			
siehe Vorlesung			

Rechnerübung zur Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen	2,0	Labor	deutsch
Literaturhinweise			
siehe Vorlesung			
Rechnerübung zur Planung terrestrischer Funknetze	2,0	Labor	deutsch
Literaturhinweise			
siehe Vorlesung			
Rechnerübung zur Signalübertragung II	2,0	Labor	deutsch
Literaturhinweise			
siehe Vorlesung			
Praktikum für Nachrichtentechnik	4,0	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise			
Skripte (Download: https://www.tu-braunschweig.de/ifn/lehre/praktika-und-labore/skripte)			
Labor Mobilfunksysteme	3,0	Labor	deutsch
Deep Learning Lab	4,0	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			
Praktikum für Automatisierungstechnik	3,0	Praktikum	deutsch
Robotikpraktikum 2008	4,0	Praktikum	deutsch
Praktikum Entwurf von IoT Netzwerken und Systemen II	5,0	Praktikum	englisch
Literaturhinweise			
• 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			
Network of Things Engineering Domain Lab II	5,0	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise			
• 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			

Computer Network Engineering Lab - CNE Lab	5,0	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.			
Network of Things Engineering Domain Lab – NoTED Lab	5,0	Praktikum	englisch
Literaturhinweise			
For literature, we will use the NoteLab script, or the instructions based on it.			
Computer Lab Mustererkennung	4,0	Labor	englisch 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			
Praktikum Laser und kohärente Optik	3,0	Labor	deutsch
Literaturhinweise			
- Skript zum Praktikum - zusätzlich kann auf die vorlesungsbegleitende Literatur zurückgegriffen werden. Ergänzende Unterlagen werden während des Praktikums verteilt.			
Low-Power Embedded Systems Praktikum	5,0	Labor	englisch
Literaturhinweise			
Tutorials und Beispielcode werden allen Teilnehmern über Gitlab zur Verfügung gestellt.			
Weitere Referenzen: - Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber- Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017. - P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021. - G.C. Buttazzo: Hard Real- Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011. - M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016. - Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020. - Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.			
Labor KI Absicherung im automatisierten Fahren	4,0	Labor	deutsch
Labor KI Anwendungen im automatisierten Fahren	4,0	Praktikum	deutsch
Praktikum Kommunikationsnetze und Systeme	5,0	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise			
J. Liebeherr und M. El Zarki,: Mastering Networks -An Internet Lab Manual-, Pearson, 2004, ISBN: 0-201-78134-4			
Praktikum Kommunikationsnetze für Wirtschaftsingenieure	5,0	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise			
J. Liebeherr und M. El Zarki,: Mastering Networks -An Internet Lab Manual-, Pearson, 2004, ISBN: 0-201-78134-4			

Autonome Drohnen	5,0	Praktikum	englisch
Literaturhinweise			
Tutorials und Beispielcode werden allen Teilnehmern über StudIP zur Verfügung gestellt.			
ROS2 für Autonome Eingebettete Systeme	5,0	Praktikum	englisch deutsch
Literaturhinweise			
Tutorials und Beispielcode werden allen Teilnehmern über StudIP zur Verfügung gestellt.			
Labor - elektrotechnisches Laborpraktikum Vertiefung Batterie-technologien	2,0	Labor	deutsch

Hauptwahlbereich Wirtschaftswissenschaften - Vertiefungen

Modulname	Orientierung Volkswirtschaftslehre		
Nummer	2212150	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Volkswirtschaftslehre
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Felix Rösel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Klausur (90 min) oder 1 Hausarbeit oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (90 min) oder 1 Hausarbeit oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Inhalte			
Ausgewählte Themen aus Stadt- und Regionalökonomik: • Standorttheorien • Raumstruktur- und Branchentheorien • Regionalökonomische Wachstumstheorien Ausgewählte Themen aus Kosten-Nutzen-Analyse: • Wohlfahrtstheoretische Grundlagen • Theorie der Kosten-Nutzen-Analyse (sowie weitere Ex-Ante-Analyseverfahren) • Anwendung der Kosten-Nutzen-Analyse in Verkehr, Gesundheit, Umwelt und weiteren Themenfeldern			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen über die Struktur, Funktionsweise und Effizienz verschiedener Marktformen und können staatliche Maßnahmen zur Verbesserung des Marktergebnisses bestimmen. Sie sind in der Lage, bereits erlernte ökonomischen Denkweisen auf das politische System anwenden. Die Studierenden spezialisierensich in einem volkswirtschaftlichen Fachgebiet und lernen neuere Forschungsergebnisse kennen.			
Literatur			
Stadt- und Regionalökonomik: • Farhauer, Oliver, Kröll, Alexandra: Standorttheorien: Regional- und Stadtökonomik in Theorie und Praxis, Springer, aktuelle Auflage. • Maier, Gunther, Tödtling, Franz: Stadt- und Regionalökonomik 1: Standorttheorie und Raumstruktur, Springer, aktuelle Auflage. Kosten-Nutzen-Analyse: • Boardman, Anthony, Greenberg, David, Vining, Aidan, Weimer, David: Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice, Pearson New International Edition, aktuelle Auflage. • Hanusch, Horst: Nutzen-Kosten-Analyse, Vahlen, aktuelle Auflage.			

- Pindyck, Robert S., Rubinfeld, Daniel L.: Mikroökonomie, Pearson Studium, aktuelle Auflage.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
1 Veranstaltung nach Wahl			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Stadt- und Regionalökonomik	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise			
• Farhauer, Oliver, Kröll, Alexandra: Standorttheorien: Regional- und Stadtökonomik in Theorie und Praxis, Springer, aktuelle Auflage • Maier, Gunther, Tödtling, Franz: Stadt- und Regionalökonomik 1: Standorttheorie und Raumstruktur, Springer, aktuelle Auflage.			
Kosten-Nutzen-Analyse	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise			
• Boardman, Anthony, Greenberg, David, Vining, Aidan, Weimer, David: Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice, Pearson New International Edition, aktuelle Auflage • Hanusch, Horst: Nutzen-Kosten-Analyse, Vahlen, aktuelle Auflage • Pindyck, Robert S., Rubinfeld, Daniel L.: Mikroökonomie, Pearson Studium, aktuelle Auflage			

Modulname	Spezialisierung Volkswirtschaftslehre		
Nummer	2212170	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Volkswirtschaftslehre
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Ludwig
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Vorherige Teilnahme an Grundlagenveranstaltungen in den Bereichen Empirische Wirtschaftsforschung, Statistik oder Ökonometrie wird empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Klausur (90 min) oder 1 Hausarbeit oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (90 min) oder 1 Hausarbeit oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Inhalte			
Durch eine stetig wachsende Datenmenge mit einem sozioökonomischen Hintergrund gewinnen Berufsfelder mit quantitativem Schwerpunkt zunehmend an Bedeutung. Quantitative Fragestellungen beinhalten unter anderem die Evaluierung von wirtschaftspolitischen Maßnahmen, die Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung aber auch die Vorhersage von Käuferverhalten aufgrund von soziodemographischen Charakteristiken. Der Kurs Empirische Wirtschaftsforschung 2 trägt dieser Entwicklung Rechnung. In der Vorlesung erwerben Studierende weiterführende Kenntnisse über theoretische Grundlagen im Bereich Regressionsmodelle. Die Studierenden lernen insbesondere Methoden aus den Bereichen Paneldaten- und Zeitreihenanalyse kennen. Des Weiteren schärfen Studierende ihre analytischen Fähigkeiten im Gebiet der empirischen Wirtschaftsforschung und trainieren statistisches Denken. Die Vorlesung ist praxisnahe gestaltet und Studierende lernen die Anwendung der Methoden anhand von Fallbeispielen aus der aktuellen Forschung. Die begleitende Übung findet im PC Pool statt und Studierende üben hier den Umgang mit Datensätzen und die praktische Anwendung von Paneldaten- und Zeitreihenmethoden anhand einer Statistiksoftware. Studierende besitzen ein vertieftes Wissen über die grundlegenden Methoden im Bereich Paneldaten- und Zeitreihenanalyse. Sie entwickeln einen intuitiven Zugang zur Aufbereitung und Auswertung dieser spezifischen Datenformen. Die Studierenden können die erlernten Methoden in eigenen Forschungsprojekten anwenden und weiterhin Forschungsergebnisse in diesem Bereich selbstständig interpretieren und einordnen. Ausgewählte Themen: • Gepoolte Querschnittsdaten: Difference-In-Differences-Schätzmethode, Experimente • Paneldaten: Fixed-Effects-Schätzmethode • Zeitreihen: AR-Modelle, ARMA-Modelle • Zeitreihen: Prognosen			
Qualifikationsziel			

Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen über die Struktur, Funktionsweise und Effizienz verschiedener Marktformen und können staatliche Maßnahmen zur Verbesserung des Marktergebnisses bestimmen. Sie sind in der Lage, bereits erlernte ökonomischen Denkweisen auf das politische System anwenden. Die Studierenden spezialisieren sich in einem volkswirtschaftlichen Fachgebiet und lernen neuere Forschungsergebnisse kennen.

Literatur

- Wooldridge, Jeffrey: Introductory Econometrics: A Modern Approach, Cengage Learning, aktuelle Auflage.
- Stock, James, Watson, Mark: Introduction to Econometrics, Pearson/Addison Wesley, aktuelle Auflage.
- Hill, R. Carter, Griffiths, William E., Lim, Guay C.: Principles of Econometrics, Wiley, aktuelle Auflage.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

SWS

Art LVA

Sprache

Empirische Wirtschaftsforschung 2

4,0

Vorlesung/Übung

deutsch

Literaturhinweise

- Wooldridge, Jeffrey: Introductory Econometrics: A Modern Approach, Cengage Learning, aktuelle Auflage
- Stock, James, Watson, Mark: Introduction to Econometrics, Pearson/Addison Wesley, aktuelle Auflage
- Hill, R. Carter, Griffiths, William E., Lim, Guay C.: Principles of Econometrics, Wiley, aktuelle Auflage.

Modulname	Spezialisierung Controlling		
Nummer	2214160	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Heinz Ahn
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Wirtschaftswissenschaften.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Klausur, 30 Minuten oder 1 Take-Home-Examen oder 1 mündliche Prüfung, 20 Minuten (1,25 LP) Auf Antrag kann die Note der Studienleistung in die Endnote des Moduls eingehen. Die Note der Studienleistung macht dann 3/4 der Modulgesamtnote aus. Der Antrag ist vor der Klausur zu stellen und gilt auch verbindlich für Wiederholungsklausuren.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Referat oder Hausarbeit (3,75 LP) für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung zusätzlich noch: 1 Klausur, 30 Minuten oder 1 Take-Home-Examen oder 1 mündliche Prüfung, 20 Minuten (1,25 LP)		
Inhalte			
Ausgewählte Inhalte - abhängig von den jeweils aktuellen Veranstaltungen: • Controlling in Praxis und Forschung • Controlling von Risiken und Chancen • Projektcontrolling • Effektivitäts- und Effizienzanalyse			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis für Fragestellungen und Methoden des Controllings. Auf dieser Basis sind sie zum einen in der Lage, diesbezügliche Problemstellungen zu analysieren, propagierte Konzepte zu hinterfragen und die entsprechende Entscheidungsfindung in der Praxis fundiert zu unterstützen. Zum anderen sind sie befähigt, eine wissenschaftliche Tätigkeit mit dem Ziel einer Promotion auszuüben.			
Literatur			
• Weber/Schäffer: Einführung in das Controlling, Stuttgart, aktuelle Auflage • Ewert/Wagenhofer: Interne Unternehmensrechnung, Berlin et al., aktuelle Auflage • Eisenführ/Weber/Langer: Rationales Entscheiden, Berlin et al., aktuelle Auflage			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Das Modul besteht aus zwei Varianten, von denen eine zu belegen ist: Variante A: Aktuelle Themen des Controlling (VR3) sowie Advanced Performance Measurement (V1) sind Pflicht. -- Variante B: Projekte zur Performance Analyse ist Pflicht. -- Ggf. angebotene Kolloquien und Tutorial sind in beiden Varianten freiwillig.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Advanced Performance Analytics	1,0	Vorlesung	englisch
Aktuelle Themen des Controllings	2,0	Vortragsreihe	deutsch
Literaturhinweise			
• Weber/Schäffer: Einführung in das Controlling, Stuttgart, aktuelle Auflage • Ahn, H. (2003), Effektivitäts- und Effizienz-sicherung - Controlling-Konzept und Balanced Scorecard, Frankfurt/M. et al. • Ahn, H./Dyckhoff, H. (2004), Zum Kern des Controllings - Von der Rationalitätssicherung zur Effektivitäts- und Effizienz-sicherung, in: Scherm/Pietsch (Hrsg.): Controlling - Theorien und Konzeptionen, München, S. 501-525			
Aktuelle Themen des Controllings (für Wiederholer)	3,0	Vortragsreihe	deutsch
Literaturhinweise			
• Weber, U./Schäffer, J. (2016), Einführung in das Controlling, Stuttgart • Ahn, H. (2003), Effektivitäts- und Effizienz-sicherung - Controlling-Konzept und Balanced Scorecard, Frankfurt/M. et al. • Ahn, H./Dyckhoff, H. (2004), Zum Kern des Controllings - Von der Rationalitätssicherung zur Effektivitäts- und Effizienz-sicherung, in: Scherm/Pietsch (Hrsg.): Controlling - Theorien und Konzeptionen, München, S. 501-525			
Projekte zur Performance Analyse	4,0	Vortragsreihe	deutsch

Modulname	Orientierung Controlling		
Nummer	2214170	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Controlling und Unternehmensrechnung
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Heinz Ahn
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Wirtschaftswissenschaften werden empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Klausur (90 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur, 90 Minuten oder Take-at-Home-Examen		
Inhalte			
Ausgewählte Inhalte - abhängig von den jeweils aktuellen Veranstaltungen: • Effektivitäts- und Effizienzmessung • Erfolgskennzahlen • Budgetierungssysteme • Verrechnungssysteme			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden haben Verständnis für Fragestellungen und Methoden des Controllings. Auf dieser Basis sind sie in der Lage, diesbezügliche Problemstellungen zu analysieren, propagierte Konzepte zu hinterfragen und die entsprechende Entscheidungsfindung in der Praxis fundiert zu unterstützen.			
Literatur			
• Weber/Schäffer: Einführung in das Controlling, Stuttgart, aktuelle Auflage • Ewert/Wagenhofer: Interne Unternehmensrechnung, Berlin et al., aktuelle Auflage • Eisenführ/Weber/Langer: Rationales Entscheiden, Berlin et al., aktuelle Auflage			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
In diesem Modul sind die Veranstaltungen Koordinationsinstrumente des Controllings (V2, Ü1) sowie Performance Measurement (V1) Pflicht. Ggf. angebotene Kolloquien und Tutorial sind freiwillig.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Koordinationsinstrumente des Controllings	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise			
Ewert, R./Wagenhofer: Interne Unternehmensrechnung, Berlin et al., aktuelle Auflage			
Performance Analytics	2,0	Vorlesung	englisch deutsch

Modulname	Orientierung Finanzwirtschaft		
Nummer	2215080	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marc Gürtler
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Klausur, 120 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur, 120 Minuten		
Inhalte			
• Management von Zinsänderungsrisiken • Management von Aktienkursrisiken (Portfoliomanagement) • Management von Währungsrisiken • Management von Kreditrisiken in Banken • Bewertung von Finanzierungstiteln unter Risiko			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden besitzen Kenntnisse in der Messung, der Bewertung und der Steuerung von finanzwirtschaftlichen Risiken und können diese auf Fragestellungen von Banken und Versicherungen auf der einen Seite und Industrieunternehmen auf der anderen Seite anwenden. Insbesondere erhalten die Studierenden vertiefte Einblicke in die Themenbereich „Kreditrisiken“, „Zinsrisiken“, „Währungsrisiken“ und „Aktienkursrisiken“.			
Literatur			
• Gürtler (2013): Finanzwirtschaftliches Risikomanagement • Breuer (2000): Unternehmerisches Währungsmanagement • Breuer/Gürtler/Schuhmacher (2010): Portfoliomanagement I • Breuer/Gürtler (2003): Internationales Management • Hartmann-Wendels/Pfingsten/Weber (2007): Bankbetriebslehre			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Finanzwirtschaftliches Risikomanagement	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise			
vergleiche Homepage des Lehrstuhls			
Risikomanagement und Nachhaltigkeit	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise			
vergleiche Homepage des Lehrstuhls			

Modulname	Spezialisierung Finanzwirtschaft		
Nummer	2215100	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marc Gürtler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Inhalte			
• Methoden zur Analyse von Querschnittsdatensätzen (Multivariate lineare Regression) • Methoden zur Analyse von Paneldatensätzen • Anwendung der Methoden auf ausgewählte Fragen des finanzwirtschaftlichen Risikomanagements • Präsentation von Praxisbeispielen anhand von einschlägiger Standardsoftware			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden kennen einschlägige Methoden zur Untersuchung und Analyse von Querschnittsdatensätzen. Insbesondere erhalten die Studierenden vertiefte Einblicke in die Schätzung und Inferenz von multivariaten linearen Regressionen. Die Studierenden kennen Methoden zur Untersuchung und Analyse von Paneldatensätzen. Sie können die gelernten Methoden auf Fragen des finanzwirtschaftlichen Risikomanagements anwenden und erhalten vertiefte Einblicke in die empirische Analyse von Finanzinstrumenten und aktuellen Projekten des Instituts.			
Literatur			
• Hastie et al. (2009): The Elements of Statistical Learning • James et al. (2021): An Introduction to Statistical Learning • Ergänzende Literatur wird über Stud.IP bereitgestellt			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Die Veranstaltung Empirische Finanzwirtschaft ist Pflicht. Das Kolloquium ist freiwillig.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Empirische Finanzwirtschaft	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise			
vergleiche Homepage des Lehrstuhls			
Master-Vertiefung Finanzwirtschaft (Kolloquium)	2,0	Kolloquium	deutsch
Maschinelles Lernen und Data Science in der Finanzwirtschaft	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise			
vergleiche Homepage des Lehrstuhls			

Modulname	Spezialisierung Decision Support		
Nummer	2218250	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Wirtschaftsinformatik - Lehrstuhl für Decision Support
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Mattfeld
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse des Operations Research und der Statistik.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Klausur (60 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	Übungsaufgaben (zur Übung(en)) nur für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung zusätzlich noch 1 Klausur (60 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Inhalte			
Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl: • Betriebswirtschaftliche Anforderungen an Informationssysteme in Logistik und Verkehr (ISLV) • Konzeption von ISLV • Funktionalität und Beispiele für ISLV • Bedeutung der Informationsmodellierung für Planungsprobleme • Klassifikationsverfahren • Clusteranalyse • Assoziationsanalyse • Netzwerkmodelle für die Tourenplanung • Spannende Bäume, kürzeste Wege • Rundreise- und Tourenplanungsprobleme • Exakte und heuristische Verfahren für die Tourenplanung			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden besitzen ein tiefgreifendes Verständnis des Aufbaus und der Konzeption von Informationssystemen für Mobilitätsanwendungen. Das Modul befähigt die Studierenden, das grundsätzliche Wissen über Informationssysteme für Mobilitätsanwendungen auf andere Domänen zu übertragen. Durch Übungen festigen die Studierenden den Umgang mit Methoden und Modellen.			
Literatur			
• Vahrenkamp, R.; Mattfeld, D.C.: Logistiknetzwerke: Modelle für Standortwahl und Tourenplanung. Gabler, 2007. • Berthold, M. et al: Guide to Intelligent Data Analysis • Gabriel, R. et al: Computergestützte Informations- und Kommunikationssysteme in der Unternehmung. Technologien, Anwendungen, Gestaltungskonzepte. 2. Auflage. Springer, 2001.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Data Driven Decision Making	2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise			
• Mattfeld, D.; Vahrenkamp, R.: Logistiknetzwerke. Springer Gabler, 2014. • Berthold, M. R.; Borgelt, C.; Höppner, F.; Klawonn, F.; Silipo, R.: Guide to intelligent data analysis. Springer, 2020			
Data Driven Decision Making - Übung	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Orientierung Recht		
Nummer	2216350	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Anne Paschke
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Modul Grundlagen des Rechts vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Klausur, 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	für Master Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur, 120 Minuten		
Inhalte			
Die Inhalte sind abhängig von der Wahl des Studienschwerpunkts: Im Studienschwerpunkt Öffentliches Recht werden die Grundzüge des Technikrechts und Umweltrechts vermittelt. Nach einer Einführung in die historischen und europa- und völkerrechtlichen Grundzüge der benannten Rechtsgebiete werden unter Rückbezug auf andere Gebiete wie den Natur- und Wirtschaftswissenschaften die verschiedenen Ausprägungen dieser Rechtsgebiete näher beleuchtet. Hierbei wird jeweils ein Rückbezug zu bereits erlerntem Wissen der Studierenden hergestellt. In der Vorlesung Umweltrecht werden insbesondere das Bau- und Immissionsschutzrecht, das Kreislaufwirtschaftsrecht, das Naturschutzrecht sowie das Klimaschutzrecht näher betrachtet. In der Vorlesung Technikrecht werden ergänzend das Anlagenrecht, das Produkthaftungsrecht, das Mobilitätsrecht, die Produkt- und Gerätesicherheitsrecht, das Patentrecht, das Technikstrafrecht sowie das Datenschutzrecht und die Erstellung Technischer Normungen adressiert. Im Studienschwerpunkt Zivilrecht werden die Inhalte aus dem IT- und Datenrecht sowie die Rechtsbereiche, die für Start-Ups von Bedeutung sind erlernt. Das Internet hat die Art, wie wir kommunizieren, Informationen auswerten und arbeiten oder konsumieren, grundlegend verändert, daher befasst sich die Vorlesung IT- und Datenrecht mit den rechtlichen Vorgaben der digitalen Transformation. Die Studierenden erlernen die rechtlichen Grundlagen für eine Datennutzung und die Einhaltung des Datenschutzrechts. Sie erlernen die Grundzüge des Urheberrechts und lernen, was bei der Erstellung einer Webpräsenzen (Homepage, Webshop, Social-Media-Account) rechtlich zu berücksichtigen ist. Zudem werden sie für Abmahnrisiken beim Online- Vertrieb sensibilisiert. Abschließend werden im Rahmen der Vorlesung die Grundzüge des IT-Sicherheitsrechts näher beleuchtet. In der Vorlesung Recht für Start-Ups wird das praxisrelevante Wissen, das für einen erfolgreichen Start eines Start-Up-Unternehmens notwendig ist, vermittelt. Die Studierenden erlernen u.a. verschiedene Unternehmensformen kennen. Sie lernen zudem Schritt für Schritt, was für eine Unternehmensgründung erforderlich ist und was, wenn das Unternehmen in den Geschäftsbetrieb eintritt, rechtlich auf sie zu kommt, z.B. im Bereich Marken- und Patenrechte, Handels- und Lauterkeitsrecht und Arbeitsrecht. In der Vorlesung wird auf die weiteren wirtschaftswissenschaftlichen Vorlesungen z.B. zu Geschäftsmodellen eingegangen, um daran anknüpfend rechtliche Herausforderungen zu erarbeiten.			
Qualifikationsziel			

Die Lehrveranstaltungen vermitteln die nachfolgend benannten theoretischen rechtlichen Inhalte, um die Absolventinnen und Absolventen zu befähigen, selbständig in ihrem jeweiligen Fachbereich die einschlägigen rechtlichen Normen zu identifizieren und fachbezogene rechtswissenschaftliche Entscheidungen unter Berücksichtigung der aktuellen Rechtslage zu treffen und diese in einer wissenschaftlichen und praxisorientierten Darstellungsweise schriftlich und mündlich präsentieren. Erst die anwendungsorientierte integrative Betrachtung von rechtlichen Vorgaben und technischen Prozessen ermöglicht eine rechtskonforme Unternehmens-/Produkt-/Fertigungsgestaltung (Compliance).

Nach Abschluss des Moduls im Studienschwerpunkt Öffentliches Recht können die Studierenden selbständig mit den Fachgesetzen im Umwelt- und Technikrecht umgehen und einschlägige Rechtsnormen sowie technische Normen zu ermitteln. Hierbei werden technische Beispielsfälle aus anderen Vorlesungen oder aus Praktika der Studierenden aufgegriffen und diese anhand der bestehenden Rechtslage gemeinsam bewertet. Die Studierenden können hierdurch die zuständigen Aufsichtsbehörden identifizieren und selbständig prüfen, ob ihre Anlage bzw. Maschine einer behördlichen Genehmigung bedarf oder ob diese anzeigepflichtig ist. In diesem Zusammenhang wird auch der "Stand der Technik" als wichtiger Rechtsbegriff mit Beispielen aus der technischen Praxis belebt, um die Studierenden für die Berücksichtigung der künftigen Entwicklung zu sensibilisieren. Ferner erlernen die Studierenden Rechtsfragen zur Eindämmung der Folgen des Klimawandels, um deren Bedeutung und Folgen auch aus wirtschaftlicher Perspektive besser einschätzen und umsetzen zu können. Zudem lernen Sie die Haftungsverantwortlichkeiten kennen und können Haftungs- und Sanktionierungsrisiken in Produktionsprozessen identifizieren.

Nach Abschluss des Moduls im Studienschwerpunkt Zivilrecht können die Studierenden selbständig die für sie relevanten Fachgesetze und einschlägigen Normen auffinden und durch die Arbeit mit dem Gesetz Rechtsfragen im IT- und Datenrecht sowie im Kontext der Unternehmensgründung und Unternehmensführung lösen. Da die Regulierung in diesem Bereich sehr schnelllebig ist, nimmt neben der Vermittlung der fachlichen Kompetenzen insbesondere die Vermittlung der rechtswissenschaftlichen Methodenkompetenz eine entscheidende Bedeutung ein, um den Studierenden eine selbstständige Rechtsanwendung zu ermöglichen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden für die Inhalte der Vorlesungen sensibilisiert, um bei der selbstständigen (kommerziellen) Nutzung des Internets oder bei der Gründung eines Unternehmens sich rechtskonform zu verhalten. Zudem haben sie erlernt gegenüber Juristen die sie bei der Rechtsdurchsetzung unterstützen, die richtigen Fragen zu stellen.

Literatur

Für den Studienschwerpunkt Öffentliches Recht

- Gesetzbücher:
 - Umweltrecht dtv. Beck, 31. Aufl. 2022
 - Bundes-Immissionsschutzgesetz, dtv. Beck, 17. Aufl. 2022
- Lehrbücher:
 - Ensthaler, Jürgen, Technikrecht: Rechtliche Grundlagen des Technologiemanagments, 2. Aufl. 2022
 - Schlacke, Umweltrecht, 8. Aufl. 2021
 - Rodi, Handbuch Klimaschutzrecht, 2022

Für den Studienschwerpunkt Zivilrecht

- Gesetzbücher:
 - Datenschutzrecht, dtv Beck, 14. Aufl. 2022
 - IT- und Computerrecht, dtv. Beck, 15. Aufl. 2022
 - Arbeitsgesetze, dtv. Beck, 100. Aufl. 2022
- Lehrbücher:
 - Informations- und Kommunikationsrecht, 2018
 - Kühling/Klar/Sackmann, Datenschutzrecht, 2021
 - Schädel, Wirtschaftsrecht für Hightech-Start-ups, 2019



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Es ist einer der beiden Schwerpunkte zu wählen: • Öffentliches Recht: • Umweltrecht • Technikrecht • Zivilrecht: • IT- und Datenrecht • Recht für StartUps Studierende im Master Umweltingenieurwesen können nur den Schwerpunkt Öffentliches Recht belegen.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Umweltrecht	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.			
Technikrecht	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.			
IT- und Datenrecht	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.			
Recht für StartUps	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.			
Mobility Law	4,0	Vorlesung	englisch

Modulname	Spezialisierung Recht		
Nummer	2216360	Modulversion	V3
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Rechtswissenschaften
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Anne Paschke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse aus dem Modul Grundlagen des Rechts werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Inhalte			
Die Inhalte sind abhängig von der Wahl des Studienschwerpunkts:			
Im Studienschwerpunkt Öffentliches Recht werden die Grundzüge des Energierechts aufgeteilt auf Energierecht I und Energierecht II vermittelt. Die Veranstaltung Energierecht I dient dazu, die Grundlagen des Energierechts auf europäischer und deutscher Ebene darzustellen. Zu Beginn der Veranstaltung wird die Entwicklung der Energiewirtschaftsrechts in den letzten Jahrzehnten dargestellt. Die Vorlesung widmet sich im Schwerpunkt der Regulierung des Netzbetriebs und damit verbundene Themen wie Entflechtung, Netzanschluss, Netznutzung und Netznutzungsentgelte. In Grundzügen werden die wesentlichen Vertragsstrukturen der Energielieferbeziehungen sowie die Stellung der Letztverbraucher in der Energiewirtschaft Gegenstand der Veranstaltung sein. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Versorgung von Letztverbrauchern, z.B. Grundversorgung und Vertragsanpassungsmöglichkeiten. Die Vorlesung ist interaktiv gestaltet und bietet Gelegenheit zu Diskussionen. Die besprochenen Themen werden anhand zahlreicher praktischer Fälle anschaulich gemacht. Die Vorlesung Energierecht II ist vorrangig dem Recht der „Energiewende“ gewidmet. Sie ergänzt die Vorlesung Energierecht I – es ist aber nicht zwingend, vorab Energierecht I gehört zu haben. Ein inhaltlicher Schwerpunkt der Vorlesung ist die Einführung in das Recht der Erneuerbaren Energien (EEG) inklusive der historischen Entwicklungen und der europäischen Bezüge, u.a. Ausbauziele, Anschluss- und Einspeisevorrang, Ausschreibungen/Tarife und Finanzierung, Zudem wird ein vertiefter Blick auf die spezifische Rechtslage von Windenergieanlagen Onshore und Offshore (u.a. Planung und Genehmigung, Vertragsgestaltung) geworfen. Außerdem werden die wichtigsten rechtlichen Grundlagen zum Stromnetzausbau (aus EnWG, EnLAG, NABEG, BBPIG) Gegenstand der Veranstaltung sein. Schließlich besteht die Möglichkeit, aktuelle Entwicklungen im Energierecht zu betrachten, z.B. hinsichtlich der Themen Sektorenkopplung oder grüner Wasserstoff. Die Vorlesung ist interaktiv gestaltet und bietet Gelegenheit zu Diskussionen. Die besprochenen Themen werden anhand zahlreicher praktischer Fälle anschaulich gemacht.			
Im Studienschwerpunkt Zivilrecht werden je nach Wahl der Studierenden die Inhalte aus dem Vergaberecht, Patent- und Markenrecht und IT-Sicherheitsrecht vermittelt. In der Vorlesung Patent- und Markenrecht werden die Grundlagen des deutschen und europäischen Patentrechts, die entsprechenden Patentierungsvoraussetzungen und Verfahrensabläufe beim Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA) und dem Europäischen Patentamt (EPA) vermittelt. Die Voraussetzungen der Paten-			

tierung und die entsprechende Rechtsprechung werden dann insbesondere auf computerimplementierte Erfindungen also insbesondere Erfindungen, die in wesentlichem Umfang Software enthalten angewendet und beleuchtet. In kleinerem Umfang werden auch Gebrauchsmuster und deren Unterschiede zum Patent sowie eingetragene Designs und Gemeinschaftsgeschmacksmuster thematisiert.

Die Vorlesung Vergaberecht behandelt den Anwendungsbereich und Ablauf von Vergabeverfahren sowie die vergaberechtlichen Rechtsschutzmöglichkeiten. Sie orientiert sich an den Regelungen des EU-Vergaberechts (Kartellvergaberecht) nach dem 4. Teil des GWB und der VgV. Es werden aber an geeigneten Stellen Exkurse in das Unterschwellenvergaberecht sowie in die besonderen Vergaberegime der Sektorenaufträge, der verteidigungs- und sicherheitsrelevanten Aufträge sowie der Konzessionen unternommen. Ein erster Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der Frage, in welchen Fällen das Vergaberecht zur Anwendung kommt und gegebenenfalls welches Vergaberechtsregime anzuwenden ist. Auf Basis des Oberschwellenvergaberechts wird ein Überblick über den Verfahrensablauf gegeben, beginnend mit den möglichen Verfahrensarten, über die an Bieter und Auftragsgegenstand zu stellenden Anforderungen, die notwendigen Bekanntmachungen, bis hin zur Angebotswertung und Beendigung des Vergabeverfahrens. Schließlich werden detailliert die vergaberechtlichen Rechtsschutzmöglichkeiten (Primär- und Sekundärrechtsschutz) behandelt. Die Vorlesung nimmt Rücksicht auf aktuelle Entwicklungen im Vergaberecht und behandelt die jeweiligen Themen anhand von Beispielsfällen aus der vergaberechtlichen Praxis.

In der Vorlesung IT-Sicherheitsrecht wird einer der zentralen Bereiche der kommenden Dekaden aus rechtlicher Sicht beleuchtet. Die Studierenden lernen die rechtlichen Rahmenbedingungen, die zur Einführung und Unterhaltung angemessener IT-Schutzstandards Vorgaben machen. Zudem erfahren sie, wie auf vertraglicher Ebene die IT-Sicherheitsrechtlichen Risiken verteilt werden. Die Einheit vermittelt einen ganzheitlichen Ansatz und versetzt die Studierenden in die Lage, zusammen mit der einschlägigen Fachliteratur selbstständig wissenschaftliche sowie praxisorientierte Lösungen erarbeiten, um die notwendigen informationstechnischen Schritte zu betreuen.

Qualifikationsziel

Die Lehrveranstaltungen vermitteln die nachfolgend benannten theoretischen rechtlichen Inhalte, um die Absolventinnen und Absolventen zu befähigen, selbstständig in ihrem jeweiligen Fachbereich die einschlägigen rechtlichen Normen zu identifizieren und fachbezogene rechtswissenschaftliche Entscheidungen unter Berücksichtigung der aktuellen Rechtslage zu treffen und diese in einer wissenschaftlichen und praxisorientierten Darstellungsweise schriftlich und mündlich präsentieren. Erst die anwendungsorientierte integrative Betrachtung von rechtlichen Vorgaben und technischen Prozessen ermöglicht eine rechtskonforme Unternehmens-/Produkt-/Fertigungsgestaltung (Compliance).

Nach Abschluss des Moduls im Studienschwerpunkt Öffentliches Recht können die Studierenden selbstständig mit den Fachgesetzen im Energierecht umgehen und einschlägige Rechtsnormen ermitteln. Hierbei werden technische Beispielsfälle aus anderen Vorlesungen aufgegriffen und diese anhand der bestehenden Rechtslage gemeinsam bewertet. Hierbei wird auch der bereichsspezifische "Stand der Technik" mit Beispielen aus der technischen Praxis erlernt.

Nach Abschluss des Moduls im Studienschwerpunkt Zivilrecht können die Studierenden selbstständig die für sie relevanten Fachgesetze und einschlägigen Normen auffinden und durch die Arbeit mit dem Gesetz Rechtsfragen im Vergaberecht, Patent- und Markenrecht und/oder IT-Sicherheitsrecht lösen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden für die Inhalte der Vorlesungen sensibilisiert, um sich bei Vergabeverfahren beteiligen zu können und hinreichend befähigt im Rahmen von patent- und markenrechtlichen Verfahren die richtigen Fragen in der Praxis stellen zu können.

Literatur

Für den Studienschwerpunkt Öffentliches Recht:

- Gesetzestexte:
 - Energierecht, dtv. Beck, 17. Aufl. 2022
- Lehrbücher:
 - Kühling/Rasbach/Busch, Energierecht, 5. Aufl. 2022
 - Baumgart, Energierecht, 2022

Für den Studienschwerpunkt Zivilrecht:

- Gesetzestexte:
 - Vergaberecht, dtv. Beck, 25. Aufl. 2022

- Patent- und Designrecht, dtv. Beck, 16. Aufl. 2022
- Wettbewerbsrecht, Markenrecht und Kartellrecht, dtv. Beck, 44. Aufl. 2022
- Lehrbücher:
 - Naumann, Vergaberecht, 2. Aufl. 2022
 - Burgi, Vergaberecht, 3. Aufl. 2021
 - Samer, Das neue Patentrecht, 2022
 - Ann, Patentrecht, 8. Aufl. 2022
 - Hornung/Schallbruch (Hrgs.) IT-Sicherheitsrecht, 2020



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Es ist eine der beiden Schwerpunkte zu wählen (dabei ist der gleiche Schwerpunkt zu wählen, der in der Orientierung belegt wurde). • Öffentliches Recht: • Energierecht 1 • Energierecht 2 • Zivilrecht: (2 der 3 Veranstaltungen sind zu wählen) • IT-Sicherheitsrecht • Patent- und Markenrecht • Vergaberecht Studierende des Masters Nachhaltige Energietechnik können nur den Schwerpunkt Öffentliches Recht wählen.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Energierecht 1	2,0	Vorlesung	deutsch
Energierecht 2	2,0	Vorlesung	deutsch
IT-Sicherheitsrecht	2,0	Vorlesung	deutsch
Patent- und Markenrecht	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
• Patent- und Musterrecht (Verlag dtv-Beck) • Wettbewerbsrecht und Kartellrecht (Verlag dtv-Beck)			
Vergaberecht	2,0	Vorlesung	deutsch

Modulname	Orientierung Decision Support		
Nummer	2218220	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Wirtschaftsinformatik - Lehrstuhl für Decision Support
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Mattfeld
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	nur für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Inhalte			
Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl: • Bedeutung der Informationsmodellierung für Planungsprobleme • Klassifikationsverfahren • Clusteranalyse • Assoziationsanalyse • Netzwerkmodelle für die Tourenplanung • Spannende Bäume, kürzeste Wege • Rundreise- und Tourenplanungsprobleme • Exakte und heuristische Verfahren für die Tourenplanung			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden besitzen einen Einblick in Modelle und Methoden der Datenanalyse und Entscheidungsunterstützung (Decision Support). Die Studierenden sind in der Lage, Abläufe aus den Bereichen Mobilität und Transport in Informations- und Entscheidungsunterstützungsmodellen abzubilden. Sie sind mit algorithmischen Verfahren zur Systemanalyse und zur Generierung von Handlungsempfehlungen vertraut.			
Literatur			
• Vahrenkamp, R.; Mattfeld, D.C.: Logistiknetzwerke: Modelle für Standortwahl und Tourenplanung. Gabler, 2007. • Berthold, M. et al: Guide to Intelligent Data Analysis • Gabriel, R. et al: Computergestützte Informations- und Kommunikationssysteme in der Unternehmung. Technologien, Anwendungen, Gestaltungskonzepte. 2. Auflage. Springer, 2001.			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Intelligent Data Analysis	2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise			
• Hand, D.; Mannila, H.; Smyth, P.: Principles of Data Mining. MIT Press, 2001 • Berthold, M. R.; Borgelt, C.; Höppner, F.; Klawonn, F.; Silipo, R.: Guide to intelligent data analysis. Springer, 2020			
Planning for Mobility and Transportation	2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise			
• Mattfeld, D.; Vahrenkamp, R.: Logistiknetzwerke. Springer Gabler, 2014.			

Modulname	Orientierung Produktion und Logistik		
Nummer	2220250	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Automobilwirtschaft und Industrielle Produktion - Lehrstuhl für Produktion und Logistik
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Spengler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre, insbesondere des Produktions- und Logistikmanagements, sowie des Operations Research und der Statistik auf dem Niveau der Bachelorveranstaltungen des Lehrstuhls.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Klausur 120 (min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur 120 (min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Inhalte			
Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl:			
Anlagenmanagement: Die Lehrveranstaltung „Anlagenmanagement“ befasst sich mit unterschiedlichen Fragestellungen, die sich im Rahmen der Anlagenplanung und des Anlagenbetriebs ergeben. Zunächst wird ein Überblick über Aufgaben im Rahmen des Projektmanagement eines Anlagenbauprojekts gegeben. Relevant ist hierbei insbesondere die interdisziplinäre Bearbeitung solcher Projekte. Ein besonderer Fokus wird auf die Investitions- und Kostenplanung gelegt. Es werden Methoden vermittelt, mit denen auf Basis der technischen Planung in verschiedenen Projektphasen betriebswirtschaftlich relevante Kenngrößen geschätzt werden können. Des Weiteren werden den Studierenden Methoden zur statischen und dynamischen Kapazitätsplanung vermittelt. Abschließend wird den Studierenden ein Überblick über die Anlagenkonfigurationsplanung und Anlageninstandhaltung gegeben. Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik: In der Lehrveranstaltung „Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik“ werden die maßgeblichen Rahmenbedingungen sowie Möglichkeiten zur Gestaltung einer nachhaltigen Produktion und Logistik vermittelt. Dafür wird der Fokus zunächst auf Ansätze zur statischen bzw. dynamischen Modellierung von Energie- und Stoffströmen sowie der Gestaltung von Demontage und Recycling gelegt. Innerhalb der anschließenden Nachhaltigkeitsbewertung werden Ansätze für eine ökonomische, ökologische und soziale Bewertung eines Produktes oder eines Prozesses präsentiert. Es folgt eine Einführung in die multikriterielle Entscheidungsfindung, die eine Berücksichtigung verschiedener Nachhaltigkeitsaspekte im Rahmen unternehmerischer Entscheidungen ermöglicht. Die Vorlesung wird von interaktiven Diskussionen sowie Anwendungsbeispielen aus verschiedenen Bereichen begleitet, wie der Stahlindustrie oder der Elektromobilität. Operations Management in the Automotive Industry:			

Im Rahmen der Lehrveranstaltung "Operations Management in the Automotive Industry" erhalten die Studierenden einen detaillierten Einblick in die Methoden und Konzepte zur Planung und Steuerung der Automobilproduktion. Die Studierenden lernen modellbasierte Planungsansätze kennen, welche sie zur Lösung von strategischen (Netzwerkplanung), taktischen (Assembly Line Balancing) bis hin zu operativen (Assembly Line Sequencing) Problemen im Rahmen der Automobilproduktion befähigen. Ein besonderer Fokus liegt dabei stets auf der Integration der besonderen technischen Herausforderungen der Automobilbranche in die jeweiligen Planungsansätze.

Supply Chain Management:

In der Lehrveranstaltung „Supply Chain Management“ wird eine modellbasierte Analyse von industriellen Lieferketten durchgeführt. Besonderheiten verschiedener Branchen wie der Automobil-, Stahl- oder Halbleiterindustrie werden herausgearbeitet und deren Auswirkungen auf die Lieferkette anhand der vorgestellten Modelle veranschaulicht. Während des Kurses werden typische Effizienzverluste von industriellen Lieferketten diskutiert und Ansätze zur Maximierung der Effizienz einer Lieferkette dargestellt. Schließlich wird ein quantitativer Planungsansatz vorgestellt, mit dem Distributionsnetzwerke in Abhängigkeit zu produktspezifischen Anforderungen erstellt werden können.

Qualifikationsziel

In der Orientierung Produktion und Logistik werden den Studierenden unterschiedliche quantitative und qualitative Methoden der Wirtschaftswissenschaften zur Bewertung, Gestaltung, Planung und Steuerung nachhaltiger Wertschöpfungsnetzwerke vermittelt. Die erlernten Methoden werden hierbei auf praxisrelevante produktionswirtschaftliche und logistische Fragestellungen aus unterschiedlichen Fachgebieten, wie der Verfahrenstechnik, Elektrotechnik, Elektromobilität, Maschinenbau oder Chemieindustrie, angewendet.

Durch die Lehrveranstaltung werden die Studierenden zur eigenständigen Anwendung und Entwicklung von quantitativen und qualitativen Methoden der Wirtschaftswissenschaften befähigt. Zudem können die Studierenden die erlernten Methoden in Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Fachgebieten adäquat an die fachspezifischen Herausforderungen anwenden und anpassen.

Literatur

Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Vorlesungen angegeben.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Produktion und Logistik A: Supply Chain Management + Operations Management in the Automotive Industry

Produktion und Logistik B: Anlagenmanagement + Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik

Studierende im Master Sozialwissenschaften können nur die Variante B belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

SWS

Art LVA

Sprache

Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
- Baumast, A.; Pape, J. (2008): Betriebliches Umweltmanagement: Nachhaltiges Wirtschaften in Unternehmen, Eugen Ulmer: Stuttgart - Deutsches Institut für Normung (2006): Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006). Beuth-Verlag. Berlin. Ausgabedatum: 2006-10 - Erbguth, W.; Schlacke, S. (2010): Umweltrecht, Nomos: Baden-Baden - Spengler, T. (1998): Industrielles Stoffstrommanagement, Erich Schmidt: Berlin - Walther, G. (2010): Nachhaltige Wertschöpfungsnetzwerke – Überbetriebliche Planung und Steuerung von Stoffströmen entlang des Produktlebenszyklus, Gabler-Verlag: Wiesbaden.			
Operations Management in the Automotive Industry	4,0	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise			
Examples: - Meyr, H. (2004): Supply chain planning in the German automotive industry, in: OR Spectrum, Vol. 26, No. 4, pp. 447-470 (online available) - Brabazon, P. G.; MacCarthy, B. (2004): Virtual-build-to-order as a mass Customization order fulfilment model, in: Concurrent Engineering Research and Applications, Vol. 12, No. 2, pp. 155-165 (online available) - Boysen et al. (2007): A classification of assembly line balancing problems, in: European Journal of Operational Research, Vol. 183, No. 2, pp. 674-693 (online available) - Boyer, K.; Leong, G. K. (1996): Manufacturing flexibility at the plant level, in: Omega, Vol. 24, No. 5, pp. 495-510. - Fleischmann, B. et al. (2006): Strategic Planning of BMWs Global Production Network, in: Interfaces, Vol. 36, No. 3, pp. 194-208			
Supply Chain Management	4,0	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise			
- Chopra, S./Meindl, P. (2016): Supply Chain Management – Strategy, Planning, and Operation. Pearson - Shapiro, J. (2006): Modeling The Supply Chain, Duxbury/Thomson Learning - Simchi-Levi, D./Kaminsky, P./Simchi-Levi, E. (2007): Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case studies, McGraw-Hill/Irwin - Stadtler, H./Kilger, C. (2007): Supply Chain Management and Advanced Planning, Springer			
Anlagenmanagement	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
- Bernecker (2013): Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen: Projektmanagement und Fachplanungsfunktionen, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin. - Bronner (2001): Industrielle Planungstechniken: Unternehmens-, Produkt- und Investitionsplanung, Kostenrechnung und Terminplanung, Springer-Verlag, Berlin. - Geldermann, Jutta (2014): Anlagen- und Energiewirtschaft – Kosten- und Investitionsschätzung sowie Technikbewertung von Industrieanlagen, Verlag Franz Vahlen, München. - Günther, Hans-Otto; Tempelmeier, Horst (2016): Produktion und Logistik, 12. Auflage, Springer-Verlag, Berlin. - Thonemann, Ulrich (2015): Operations Management – Konzepte, Methoden und Anwendungen, 3. Auflage, Pearson Studium, München. - Birolini, Alessandro (2017): Reliability Engineering: Theory and Practice, 8. Auflage, Springer-Verlag, Berlin. - Peters et al. (2003): Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Edition, McGraw-Hill, New York.			

Übung zu Supply Chain Management & Operations Management in the Automotive Industry	2,0	Übung	englisch
Literaturhinweise			
Examples: • Meyr, H. (2004): Supply chain planning in the German automotive industry, in: OR Spectrum, Vol. 26, No. 4, pp. 447-470 (online available) • Brabazon, P. G.; MacCarthy, B. (2004): Virtual-build-to-order as a mass Customization order fulfilment model, in: Concurrent Engineering Research and Applications, Vol. 12, No. 2, pp. 155-165 (online available) • Boysen et al. (2007): A classification of assembly line balancing problems, in: European Journal of Operational Research, Vol. 183, No. 2, pp. 674-693 (online available) • Boyer, K.; Leong, G. K. (1996): Manufacturing flexibility at the plant level, in: Omega, Vol. 24, No. 5, pp. 495-510. • Fleischmann, B. et al. (2006): Strategic Planning of BMWs Global Production Network, in: Interfaces, Vol. 36, No. 3, pp. 194-208			
Übung zu Anlagenmanagement und Nachhaltigkeit in Produktion & Logistik	2,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
• Bernecker (2013): Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen: Projektmanagement und Fachplanungsfunktionen, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin. • Bronner (2001): Industrielle Planungstechniken: Unternehmens-, Produkt- und Investitionsplanung, Kostenrechnung und Terminplanung, Springer-Verlag, Berlin. • Geldermann, Jutta (2014): Anlagen- und Energiewirtschaft – Kosten- und Investitionsschätzung sowie Technikbewertung von Industrieanlagen, Verlag Franz Vahlen, München. • Günther, Hans-Otto; Tempelmeier, Horst (2016): Produktion und Logistik, 12. Auflage, Springer-Verlag, Berlin. • Thonemann, Ulrich (2015): Operations Management – Konzepte, Methoden und Anwendungen, 3. Auflage, Pearson Studium, München. • Birolini, Alessandro (2017): Reliability Engineering: Theory and Practice, 8. Auflage, Springer-Verlag, Berlin. • Peters et al. (2003): Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Edition, McGraw-Hill, New York.			

Modulname	Spezialisierung Produktion und Logistik		
Nummer	2220260	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Automobilwirtschaft und Industrielle Produktion - Lehrstuhl für Produktion und Logistik
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Spengler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Veranstaltungen Supply Chain Management und Operations Management in the Automotive Industry (Produktion und Logistik A) werden nur in Englisch angeboten, so dass entsprechende Englischkenntnisse (Level B2 des GERs (Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen)) vorausgesetzt werden. Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre, insbesondere des Produktions- und Logistikmanagements, sowie des Operations Research und der Statistik auf dem Niveau der Bachelorveranstaltungen des Lehrstuhls.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Klausur 120 (min) oder 1 Take-at-Home-Exam (über die 2 Vorlesungen der gewählten Kombination)		
Zu erbringende Studienleistung	nur für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur 120 (min) oder 1 Take-at-Home-Exam (über die 2 Vorlesungen der gewählten Kombination)		
Inhalte			
Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl: Anlagenmanagement: Die Lehrveranstaltung „Anlagenmanagement“ befasst sich mit unterschiedlichen Fragestellungen, die sich im Rahmen der Anlagenplanung und des Anlagenbetriebs ergeben. Zunächst wird ein Überblick über Aufgaben im Rahmen des Projektmanagement eines Anlagenbauprojekts gegeben. Relevant ist hierbei insbesondere die interdisziplinäre Bearbeitung solcher Projekte. Ein besonderer Fokus wird auf die Investitions- und Kostenplanung gelegt. Es werden Methoden vermittelt, mit denen auf Basis der technischen Planung in verschiedenen Projektphasen betriebswirtschaftlich relevante Kenngrößen geschätzt werden können. Des Weiteren werden den Studierenden Methoden zur statischen und dynamischen Kapazitätsplanung vermittelt. Abschließend wird den Studierenden ein Überblick über die Anlagenkonfigurationsplanung und Anlageninstandhaltung gegeben. Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik: In der Lehrveranstaltung „Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik“ werden die maßgeblichen Rahmenbedingungen sowie Möglichkeiten zur Gestaltung einer nachhaltigen Produktion und Logistik vermittelt. Dafür wird der Fokus zunächst auf Ansätze zur statischen bzw. dynamischen Modellierung von Energie- und Stoffströmen sowie der Gestaltung von Demontage und Recycling gelegt. Innerhalb der anschließenden Nachhaltigkeitsbewertung werden Ansätze für eine ökonomische, ökologische und soziale Bewertung eines Produktes oder eines Prozesses präsentiert. Es folgt eine Einführung in die multikriterielle Entschei-			

dungsfindung, die eine Berücksichtigung verschiedener Nachhaltigkeitsaspekte im Rahmen unternehmerischer Entscheidungen ermöglicht. Die Vorlesung wird von interaktiven Diskussionen sowie Anwendungsbeispielen aus verschiedenen Bereichen begleitet, wie der Stahlindustrie oder der Elektromobilität.

Operations Management in the Automotive Industry:

Im Rahmen der Lehrveranstaltung "Operations Management in the Automotive Industry" erhalten die Studierenden einen detaillierten Einblick in die Methoden und Konzepte zur Planung und Steuerung der Automobilproduktion. Die Studierenden lernen modellbasierte Planungsansätze kennen, welche sie zur Lösung von strategischen (Netzwerkplanung), taktischen (Assembly Line Balancing) bis hin zu operativen (Assembly Line Sequencing) Problemen im Rahmen der Automobilproduktion befähigen. Ein besonderer Fokus liegt dabei stets auf der Integration der besonderen technischen Herausforderungen der Automobilbranche in die jeweiligen Planungsansätze.

Supply Chain Management:

In der Lehrveranstaltung „Supply Chain Management“ wird eine modellbasierte Analyse von industriellen Lieferketten durchgeführt. Besonderheiten verschiedener Branchen wie der Automobil-, Stahl- oder Halbleiterindustrie werden herausgearbeitet und deren Auswirkungen auf die Lieferkette anhand der vorgestellten Modelle veranschaulicht. Während des Kurses werden typische Effizienzverluste von industriellen Lieferketten diskutiert und Ansätze zur Maximierung der Effizienz einer Lieferkette dargestellt. Schließlich wird ein quantitativer Planungsansatz vorgestellt, mit dem Distributionsnetzwerke in Abhängigkeit zu produktspezifischen Anforderungen erstellt werden können.

Master-Kolloquium - Produktion und Logistik:

In dem Master-Kolloquium wird es den Studierenden ermöglicht, Master- und Diplomarbeiten zu präsentieren sowie zu diskutieren.

Qualifikationsziel

In der Spezialisierung Produktion und Logistik wird auf den erlernten quantitativen und qualitativen Methoden der Wirtschaftswissenschaften aus der Orientierung aufgebaut. Die gelernten Methoden werden erweitert und weitere Methoden werden eingeführt. Darüber hinaus werden zusätzliche Fachgebiete adressiert, in denen die Methoden angewendet werden.

Durch die Lehrveranstaltung werden die Studierenden zur eigenständigen Anwendung und Entwicklung von quantitativen und qualitativen Methoden der Wirtschaftswissenschaften befähigt. Zudem können die Studierenden die erlernten Methoden in Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Fachgebieten adäquat an die fachspezifischen Herausforderungen anwenden und anpassen.

Literatur

Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Vorlesungen angegeben



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Je nach gewählter Kombination in der dazugehörigen Orientierung sind folgende Kombinationen möglich: Produktion und Logistik A: Supply Chain Management + Operations Management in the Automotive Industry (Orientierung bestand aus Produktion und Logistik B: Anlagenmanagement + Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik) Produktion und Logistik B: Anlagenmanagement + Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik (Orientierung bestand aus Produktion und Logistik A: Supply Chain Management + Operations Management in the Automotive Industry) Zwei Lehrveranstaltungen sind Pflicht. Das Kolloquium ist freiwillig. Die Übung zu den gewählten Lehrveranstaltung ist ebenfalls freiwillig und dient nur der Wiederholung der Inhalte und somit der Klausurvorbereitung.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
- Baumast, A.; Pape, J. (2008): Betriebliches Umweltmanagement: Nachhaltiges Wirtschaften in Unternehmen, Eugen Ulmer: Stuttgart - Deutsches Institut für Normung (2006): Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006). Beuth-Verlag. Berlin. Ausgabedatum: 2006-10 - Erbguth, W.; Schlacke, S. (2010): Umweltrecht, Nomos: Baden-Baden - Spengler, T. (1998): Industrielles Stoffstrommanagement, Erich Schmidt: Berlin - Walther, G. (2010): Nachhaltige Wertschöpfungsnetzwerke – Überbetriebliche Planung und Steuerung von Stoffströmen entlang des Produktlebenszyklus, Gabler-Verlag: Wiesbaden.			
Master-Kolloquium - Produktion und Logistik	2,0	Kolloquium	deutsch
Operations Management in the Automotive Industry	4,0	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise			
Examples: - Meyr, H. (2004): Supply chain planning in the German automotive industry, in: OR Spectrum, Vol. 26, No. 4, pp. 447-470 (online available) - Brabazon, P. G.; MacCarthy, B. (2004): Virtual-build-to-order as a mass Customization order fulfilment model, in: Concurrent Engineering Research and Applications, Vol. 12, No. 2, pp. 155-165 (online available) - Boysen et al. (2007): A classification of assembly line balancing problems, in: European Journal of Operational Research, Vol. 183, No. 2, pp. 674-693 (online available) - Boyer, K.; Leong, G. K. (1996): Manufacturing flexibility at the plant level, in: Omega, Vol. 24, No. 5, pp. 495-510. - Fleischmann, B. et al. (2006): Strategic Planning of BMWs Global Production Network, in: Interfaces, Vol. 36, No. 3, pp. 194-208			

Anlagenmanagement	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
- Bernecker (2013): Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen: Projektmanagement und Fachplanungsfunktionen, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin. - Bronner (2001): Industrielle Planungstechniken: Unternehmens-, Produkt- und Investitionsplanung, Kostenrechnung und Terminplanung, Springer-Verlag, Berlin. - Geldermann, Jutta (2014): Anlagen- und Energiewirtschaft – Kosten- und Investitionsschätzung sowie Technikbewertung von Industrieanlagen, Verlag Franz Vahlen, München. - Günther, Hans-Otto; Tempelmeier, Horst (2016): Produktion und Logistik, 12. Auflage, Springer-Verlag, Berlin. - Thonemann, Ulrich (2015): Operations Management – Konzepte, Methoden und Anwendungen, 3. Auflage, Pearson Studium, München. - Birolini, Alessandro (2017): Reliability Engineering: Theory and Practice, 8. Auflage, Springer-Verlag, Berlin. - Peters et al. (2003): Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Edition, McGraw-Hill, New York.			
Supply Chain Management	4,0	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise			
- Chopra, S./Meindl, P. (2016): Supply Chain Management – Strategy, Planning, and Operation. Pearson - Shapiro, J. (2006): Modeling The Supply Chain, Duxbury/Thomson Learning - Simchi-Levi, D./Kaminsky, P./Simchi-Levi, E. (2007): Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case studies, McGraw-Hill/Irwin - Stadtler, H./Kilger, C. (2007): Supply Chain Management and Advanced Planning, Springer			
Übung zu Supply Chain Management & Operations Management in the Automotive Industry	2,0	Übung	englisch
Literaturhinweise			
Examples: - Meyr, H. (2004): Supply chain planning in the German automotive industry, in: OR Spectrum, Vol. 26, No. 4, pp. 447-470 (online available) - Brabazon, P. G.; MacCarthy, B. (2004): Virtual-build-to-order as a mass Customization order fulfilment model, in: Concurrent Engineering Research and Applications, Vol. 12, No. 2, pp. 155-165 (online available) - Boysen et al. (2007): A classification of assembly line balancing problems, in: European Journal of Operational Research, Vol. 183, No. 2, pp. 674-693 (online available) - Boyer, K.; Leong, G. K. (1996): Manufacturing flexibility at the plant level, in: Omega, Vol. 24, No. 5, pp. 495-510. - Fleischmann, B. et al. (2006): Strategic Planning of BMWs Global Production Network, in: Interfaces, Vol. 36, No. 3, pp. 194-208			

Übung zu Anlagenmanagement und Nachhaltigkeit in Produktion & Logistik	2,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
• Bernecker (2013): Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen: Projektmanagement und Fachplanungsfunktionen, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin. • Bronner (2001): Industrielle Planungstechniken: Unternehmens-, Produkt- und Investitionsplanung, Kostenrechnung und Terminplanung, Springer-Verlag, Berlin. • Geldermann, Jutta (2014): Anlagen- und Energiewirtschaft – Kosten- und Investitionsschätzung sowie Technikbewertung von Industrieanlagen, Verlag Franz Vahlen, München. • Günther, Hans-Otto; Tempelmeier, Horst (2016): Produktion und Logistik, 12. Auflage, Springer-Verlag, Berlin. • Thonemann, Ulrich (2015): Operations Management – Konzepte, Methoden und Anwendungen, 3. Auflage, Pearson Studium, München. • Birolini, Alessandro (2017): Reliability Engineering: Theory and Practice, 8. Auflage, Springer-Verlag, Berlin. • Peters et al. (2003): Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Edition, McGraw-Hill, New York.			

Modulname	Spezialisierung Dienstleistungsmanagement		
Nummer	2201000020	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Automobilwirtschaft und Industrielle Produktion - Lehrstuhl für Dienstleistungsmanagement
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. David Woitschläger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Wirtschaftswissenschaften (Bachelor), beispielsweise des Dienstleistungsmanagement, des Marketings oder der Unternehmensführung.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Portfolio oder 1 Take-Home-Examen		
Zu erbringende Studienleistung	für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Portfolio oder 1 Take-Home-Examen		
Inhalte			
Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl:			
Strategic Brand Management: Concepts and Applications			
Inhalte der Vorlesung sind u.a.:			
• Markenverständnis und Bedeutung von Marken • Das Konzept des Markenwissens • Messung von Markenassoziationen • Sekundäre Markenassoziationen • Instrumente zum Aufbau von Markenassoziationen • Markenstrategie und -positionierung • Markenarchitektur • Messung der Markenperformance • Internationale Markenführung • Interne Markenführung • Organisationale Aspekte der Markenführung • Sektorale Besonderheiten in Handel, Industriegüter und der Luxusbranche.			
Inhalte der Übung sind:			
Bearbeitung einer realen Praxisfragestellung im Bereich des Markenmanagements in Kooperation mit einem Unternehmenspartner.			
Business Model Innovation: Concepts and Applications			
Inhalte der Vorlesung sind u.a.:			
• Relevanz, Bedeutung und Verständnis von Geschäftsmodellinnovationen • Organisationale Erfolgsfaktoren und -barrieren			

- Transformation von bestehenden Geschäftsmodellen
- Methoden der Geschäftsmodellinnovation
- Bausteine der Geschäftsmodellinnovation und damit zusammenhängende Methoden
- Sektorale Aspekte wie bspw. Innovation in der Mobilität

Inhalte der Übung sind:

Anwendung von Methoden der Service Innovation mit einem Praxisbeispiel.

Customer Relationship Management: Concepts and Applications

Inhalte der Vorlesung sind u.a.:

- Relevanz, Bedeutung und Verständnis des Customer Relationship Managements
- Theoretische Grundlagen des CRM
- Zielindikatoren des CRM
- Lifecycle-Perspektive der Kundenbeziehung
- Akquise- und Neukundenmanagement
- Kundenbindungsprogramme
- Arten und Management von Wechselbarrieren
- Kundenbewertung und -segmentierung
- Ausbau von Kundenbeziehungen
- Beschwerdemanagement
- Kündigungsprävention und Rückgewinnungsmanagement
- Kundendaten und Privatsphäre

Inhalte der Übung sind u.a. das Erlernen und Anwenden von Methoden

- zur Berechnung des Kundenwerts
- zur Bewertung der Kundenbeziehung (u.a., Zufriedenheit, Loyalität, Weiterempfehlung)
- zur Berechnung der Kundenabwanderung bzw. Abwanderungswahrscheinlichkeit
- zur Bewertung des Erfolgs von Promotions und Rückgewinnungsmaßnahmen

Qualifikationsziel

Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen:

Nach erfolgreicher Teilnahme verfügen die Studierenden über das grundlegende Verständnis von Marken und über das Wissen, welche Aspekte bei der Markenbildung eine Rolle spielen. Darüber hinaus verstehen sie und können kritisch diskutieren, wie Marken entwickelt und positioniert werden und welche Instrumente hierfür geeignet sind. Sie können theoriebasiert argumentieren, warum von bestimmten markenbezogenen Maßnahmen Effekte zu erwarten sind und verfügen über Methodenwissen, um die Marke messen und Einflussgrößen quantifizieren zu können. Die Studierenden können auf Basis einer komplexen Praxisfragestellung im Bereich des Markenmanagements präzise Problemstellungen und Forschungsfragen formulieren und mittels der erlernten Inhalte und Methoden aus der Vorlesung eine Problemlösung zu erarbeiten.

Nach erfolgreicher Teilnahme verfügen die Studierenden über das grundlegende Verständnis der Innovation von Geschäftsmodellen und über das Wissen, welche Faktoren bei der Entwicklung von Geschäftsmodellinnovationen eine Rolle spielen. Darüber hinaus verstehen sie und können kritisch diskutieren, wie Innovationen entwickelt werden und welche Methoden hierfür geeignet sind. Sie können theoriebasiert argumentieren, warum von bestimmten Unternehmensmaßnahmen Effekte auf den Innovationserfolg zu erwarten sind und verfügen über Methodenwissen, um Geschäftsmodellinnovationen selbst zu entwickeln, zu evaluieren und kritisch zu reflektieren. Die Studierenden können auf Basis einer komplexen Praxisfragestellung im Bereich des Innovationsmanagements präzise Problemstellungen und Forschungsfragen formulieren und mittels der erlernten Inhalte und Methoden aus der Vorlesung und weiterer in der Übung vermittelten Methoden Problemlösungen zu erarbeiten.

Die Studierenden besitzen ein Verständnis über Fragestellungen, die sich im Rahmen der Erfassung, Gestaltung und Evaluation von Kundenbeziehungen stellen. Die Studierenden können auf Basis der erlernten Konzepte und Methoden selbständig Fragestellungen des Kundenbeziehungsmanagements in verschiedenen Branchenkontexten erfassen, konzeptionell strukturieren und analysieren. Sie verfügen über Methodenwissen

und dessen Anwendung zur qualitativen und quantitativen Analyse von Kunden- und Unternehmensdaten, die zur Beantwortung von Fragestellungen des Customer Relationship Managements erforderlich sind.

Literatur

Strategic Brand Management: Concepts and Applications

- Keller, Kevin L. und V. Swaminathan (2019): Strategic Brand Management - Building, Measuring, and Managing Brand Equity, 5th ed., Prentice Hall
- Ergänzende Journalpaper je Kapitel
- Vorlesungsunterlagen zum Download.
- Ergänzende Informationen und Literatur als Literaturverzeichnis und/oder zum Download zur Übung.

Business Model Innovation: Concepts and Applications

- Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Veranstaltungen bekannt gegeben
- Ergänzende Literatur (PDF-Dokumente, Vorlesungsunterlagen zum Download)

Customer Relationship Management: Concepts and Applications

- Kumar, V. and Werner Reinartz (2018): Customer Relationship Management: Concept, Strategy, and Tools, 3. ed., Springer.
- Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Veranstaltungen bekannt gegeben
- Ergänzende Literatur (PDF-Dokumente, Vorlesungsunterlagen zum Download)



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Es ist eine Veranstaltung aus folgendem Programm zu wählen:

- Strategic Brand Management: Concepts and Applications
- Business Model Innovation: Concepts and Applications
- Customer Relationship Management: Concepts and Applications

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Business Model Innovation: Concepts and Applications	4,0	Vorlesung/Übung	englisch
Strategic Brand Management: Concepts and Applications	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Customer Relationship Management and Customer Analytics	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Orientierung Dienstleistungsmanagement		
Nummer	2201000000	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Automobilwirtschaft und Industrielle Produktion - Lehrstuhl für Dienstleistungsmanagement
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. David Woitschläger
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Wirtschaftswissenschaften (Bachelor), beispielsweise des Dienstleistungsmanagement, des Marketings oder der Unternehmensführung.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Portfolio oder 1 Take-Home-Examen		
Zu erbringende Studienleistung	für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Portfolio oder 1 Take-Home-Examen		
Inhalte			
Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl:			
Strategic Brand Management: Concepts and Applications			
Inhalte der Vorlesung sind u.a.:			
• Markenverständnis und Bedeutung von Marken • Das Konzept des Markenwissens • Messung von Markenassoziationen • Sekundäre Markenassoziationen • Instrumente zum Aufbau von Markenassoziationen • Markenstrategie und -positionierung • Markenarchitektur • Messung der Markenperformance • Internationale Markenführung • Interne Markenführung • Organisationale Aspekte der Markenführung • Sektorale Besonderheiten in Handel, Industriegüter und der Luxusbranche.			
Inhalte der Übung sind:			
Bearbeitung einer realen Praxisfragestellung im Bereich des Markenmanagements in Kooperation mit einem Unternehmenspartner.			
Business Model Innovation: Concepts and Applications			
Inhalte der Vorlesung sind u.a.:			
• Relevanz, Bedeutung und Verständnis von Geschäftsmodellinnovationen • Organisationale Erfolgsfaktoren und -barrieren			

- Transformation von bestehenden Geschäftsmodellen
- Methoden der Geschäftsmodellinnovation
- Bausteine der Geschäftsmodellinnovation und damit zusammenhängende Methoden
- Sektorale Aspekte wie bspw. Innovation in der Mobilität

Inhalte der Übung sind:

Anwendung von Methoden der Service Innovation mit einem Praxisbeispiel.

Customer Relationship Management: Concepts and Applications

Inhalte der Vorlesung sind u.a.:

- Relevanz, Bedeutung und Verständnis des Customer Relationship Managements
- Theoretische Grundlagen des CRM
- Zielindikatoren des CRM
- Lifecycle-Perspektive der Kundenbeziehung
- Akquise- und Neukundenmanagement
- Kundenbindungsprogramme
- Arten und Management von Wechselbarrieren
- Kundenbewertung und -segmentierung
- Ausbau von Kundenbeziehungen
- Beschwerdemanagement
- Kündigungsprävention und Rückgewinnungsmanagement
- Kundendaten und Privatsphäre

Inhalte der Übung sind u.a. das Erlernen und Anwenden von Methoden

- zur Berechnung des Kundenwerts
- zur Bewertung der Kundenbeziehung (u.a., Zufriedenheit, Loyalität, Weiterempfehlung)
- zur Berechnung der Kundenabwanderung bzw. Abwanderungswahrscheinlichkeit
- zur Bewertung des Erfolgs von Promotions und Rückgewinnungsmaßnahmen

Qualifikationsziel

Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen:

Nach erfolgreicher Teilnahme verfügen die Studierenden über das grundlegende Verständnis von Marken und über das Wissen, welche Aspekte bei der Markenbildung eine Rolle spielen. Darüber hinaus verstehen sie und können kritisch diskutieren, wie Marken entwickelt und positioniert werden und welche Instrumente hierfür geeignet sind. Sie können theoriebasiert argumentieren, warum von bestimmten markenbezogenen Maßnahmen Effekte zu erwarten sind und verfügen über Methodenwissen, um die Marke messen und Einflussgrößen quantifizieren zu können. Die Studierenden können auf Basis einer komplexen Praxisfragestellung im Bereich des Markenmanagements präzise Problemstellungen und Forschungsfragen formulieren und mittels der erlernten Inhalte und Methoden aus der Vorlesung eine Problemlösung zu erarbeiten.

Nach erfolgreicher Teilnahme verfügen die Studierenden über das grundlegende Verständnis der Innovation von Geschäftsmodellen und über das Wissen, welche Faktoren bei der Entwicklung von Geschäftsmodellinnovationen eine Rolle spielen. Darüber hinaus verstehen sie und können kritisch diskutieren, wie Innovationen entwickelt werden und welche Methoden hierfür geeignet sind. Sie können theoriebasiert argumentieren, warum von bestimmten Unternehmensmaßnahmen Effekte auf den Innovationserfolg zu erwarten sind und verfügen über Methodenwissen, um Geschäftsmodellinnovationen selbst zu entwickeln, zu evaluieren und kritisch zu reflektieren. Die Studierenden können auf Basis einer komplexen Praxisfragestellung im Bereich des Innovationsmanagements präzise Problemstellungen und Forschungsfragen formulieren und mittels der erlernten Inhalte und Methoden aus der Vorlesung und weiterer in der Übung vermittelten Methoden Problemlösungen zu erarbeiten.

Die Studierenden besitzen ein Verständnis über Fragestellungen, die sich im Rahmen der Erfassung, Gestaltung und Evaluation von Kundenbeziehungen stellen. Die Studierenden können auf Basis der erlernten Konzepte und Methoden selbständig Fragestellungen des Kundenbeziehungsmanagements in verschiedenen Branchenkontexten erfassen, konzeptionell strukturieren und analysieren. Sie verfügen über Methodenwissen

und dessen Anwendung zur qualitativen und quantitativen Analyse von Kunden- und Unternehmensdaten, die zur Beantwortung von Fragestellungen des Customer Relationship Managements erforderlich sind.

Literatur

Strategic Brand Management: Concepts and Applications

- Keller, Kevin L. und V. Swaminathan (2019): Strategic Brand Management - Building, Measuring, and Managing Brand Equity, 5th ed., Prentice Hall
- Ergänzende Journalpaper je Kapitel
- Vorlesungsunterlagen zum Download.
- Ergänzende Informationen und Literatur als Literaturverzeichnis und/oder zum Download zur Übung.

Business Model Innovation: Concepts and Applications

- Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Veranstaltungen bekannt gegeben
- Ergänzende Literatur (PDF-Dokumente, Vorlesungsunterlagen zum Download)

Customer Relationship Management: Concepts and Applications

- Kumar, V. and Werner Reinartz (2018): Customer Relationship Management: Concept, Strategy, and Tools, 3. ed., Springer.
- Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Veranstaltungen bekannt gegeben
- Ergänzende Literatur (PDF-Dokumente, Vorlesungsunterlagen zum Download)



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Es ist eine Veranstaltung aus folgendem Programm zu wählen:

- Strategic Brand Management: Concepts and Applications
- Business Model Innovation: Concepts and Applications
- Customer Relationship Management: Concepts and Applications

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Business Model Innovation: Concepts and Applications	4,0	Vorlesung/Übung	englisch
Strategic Brand Management: Concepts and Applications	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Customer Relationship Management and Customer Analytics	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Orientierung Marketing		
Nummer	2221110	Modulversion	V3
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Marketing und Innovation
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christof Backhaus
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Klausur (120 min) oder 1 Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-Home-Exam		
Inhalte			
Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl: • Besonderheiten des internationalen Marketing • Konsumentenverhalten und organisationales Kaufverhalten • Techniken der Datenerhebung und Datenanalyse im Marketing			
Qualifikationsziel			
Das Ziel des Orientierungsmoduls Marketing ist es, Studierenden die Möglichkeit zu geben, ihre Kenntnisse in einem Fach zu erweitern, das nicht zu ihren Vertiefungsrichtungen gehört. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein fundiertes Wissen über die folgenden Bereiche: 1. Käuferverhalten und Marketing-Forschung, 2. Internationales Marketing			
Literatur			
• Zentes, J./Swoboda, B./Schramm-Klein, H. (2006): Internationales Marketing, München 2006 • Kroeber-Riel, W./Weinberg, P./Gröppel-Klein, A. (2008): Konsumentenverhalten, 9. Aufl., München 2008 • Fantapié Altobelli, C. (2007): Marktforschung, Stuttgart 2007 • Folienskripte			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Beide Vorlesungen sind Pflicht. Übungen sind freiwillig und dienen nur der Klausurvorbereitung.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Konsumentenverhalten	2,0	Vorlesung	deutsch

Vertriebsmanagement	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
• Johnston, Mark W. und Marshall, Greg W. (2021). Sales Force Management – Leadership, Innovation, Technology, 13. ed., New York: Routledge. • sowie zu den einzelnen Kapiteln weitere, in den Veranstaltungsunterlagen aufgeführte Literatur.			
Vertriebsmanagement	2,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
• Johnston, Mark W. und Marshall, Greg W. (2021). Sales Force Management – Leadership, Innovation, Technology, 13. ed., New York: Routledge. • sowie zu den einzelnen Kapiteln weitere, in den Veranstaltungsunterlagen aufgeführte Literatur.			

Modulname	Spezialisierung Marketing		
Nummer	2221120	Modulversion	V4
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Marketing und Innovation
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christof Backhaus
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Klausur (60 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	1 Klausur (60 min) oder 1 Übungsaufgaben oder 1 Take-at-Home-Exam (zur Übung) für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung zusätzlich noch: 1 Klausur (60 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Inhalte			
Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl: • Ausgewählte Aspekte des Distributionsmanagements • Techniken der Datenerhebung und Datenanalyse im Marketing • Vertiefung ausgewählter Themenbereiche des Marketing anhand von Fallstudien und Übungsfragen			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein fundiertes Wissen über die Bereiche Distributionsmanagement, Internationales Marketing sowie Käuferverhalten und Marketing-Forschung. Sie sind in der Lage, Marketingprobleme verschiedenster Art zu durchdenken, zu strukturieren und zu lösen.			
Literatur			
• Zentes, J./Swoboda, B./Schramm-Klein, H. (2006): Internationales Marketing, München 2006 • Kroeber-Riel, W./Weinberg, P./Gröppel-Klein, A. (2008): Konsumentenverhalten, 9. Aufl., München 2008 • Fantapié Altobelli, C. (2007): Marktforschung, Stuttgart 2007 • Specht, G./Fritz, W. (2005): Distributionsmanagement, 4. Aufl., Stuttgart 2005 • Folienskripte			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Vorlesung und Übung Sustainability Transformation Management sind Pflicht.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Sustainability Transformation Management	2,0	Vorlesung	englisch
Übung - Sustainability Transformation Management	2,0	Übung	englisch

Modulname	Orientierung Informationsmanagement		
Nummer	2222210	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Susanne Robra-Bissantz
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Hausarbeit oder 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung: 1 Hausarbeit oder 1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Inhalte			
Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl: • Strategische Aufgaben des Informationsmanagements • E-Business Management • Customer Relationship Management • Kommunikationsmanagement • Supply Chain Management • Network Management • E-Services und E-Service- Engineering • Wissens- und Prozessmanagement			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden verstehen die strategische Relevanz von Informationssystemen aus betrieblicher Aufgabe, Mensch und Technik für Unternehmen. Sie kennen Konzepte zur inner- oder überbetrieblichen IT-gestützten Kooperation sowie ihrer Ziele und Strategien im Kontext des strategischen Managements. Eine mögliche Vertiefung besteht in der Sicht auf Anwendungssysteme als E-Services.			
Literatur			
• Bodendorf, F., Robra-Bissantz, S.: E-Business-Management, Berlin 2009 • Bodendorf, F.: Wirtschaftsinformatik im Dienstleistungsbereich, Berlin et al. 1995 • Hofmann, J., Schmidt, W. (Hrsg.): Masterkurs IT-Management , Berlin 2007			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Kolloquium freiwillig			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Digitale Transformation: Kooperationen	4,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
• Vorlesungsunterlagen zum Download • Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben			
Digitale Transformation: Services	4,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Vorlesungsunterlagen per Download, weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Master-Vertiefung Service-Informationssysteme (Kolloquium)	2,0	Kolloquium	deutsch

Modulname	Spezialisierung Informationsmanagement		
Nummer	2222230	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Susanne Robra-Bissantz
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen	Das Modul "Orientierung Service-Informationssysteme" muss erfolgreich abgeschlossen sein.		
Empfohlene Voraussetzungen	Voraussetzungen für das Modul sind Grundkenntnisse in den Wirtschaftswissenschaften.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Projektarbeit		
Zu erbringende Studienleistung	für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Projektarbeit		
Inhalte			
Ausgewählte Inhalte, die die Studierenden aufbauend auf den Kenntnissen aus dem „Orientierungsdienst Informationssysteme“ in einem Praxisprojekt anwenden: • Servicification • IT-Unterstützung und Dienstleistungs-Prozesse • Service Dominant Logic • Digitale Produkte • Value in Interaction • E-Services • Service Design • Service-Ökosysteme und Plattformen • Digitale Ökonomie • Digitales Management • Kooperation und Kollaboration • Digitale Kollaboration			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden verstehen die strategische Relevanz von Informationssystemen aus betrieblicher Aufgabe, Mensch und Technik für Unternehmen. Sie kennen Konzepte zur inner- und/oder überbetrieblichen IT-gestützten Kooperation sowie ihrer Ziele und Strategien im Kontext des strategischen Managements. Eine mögliche Vertiefung besteht in der Sicht auf Anwendungssysteme als E-Services. Die Studierenden erwerben fachliche und methodische Kenntnisse und Fähigkeiten, um für Unternehmen strategisch relevante IT-gestützte Innovationen zu entwickeln, zu konzipieren, kritisch zu reflektieren, zu präsentieren und zumindest teilweise technisch umzusetzen. Über die Projektarbeit sind sie mit der Arbeit in Teams sowie mit modernen Medien vertraut und damit in der Lage, ihr Wissen anzuwenden, für sich nachhaltig zugänglich zu machen und selbstständig zu erweitern.			
Literatur			
Die Kursmaterialien sind in Stud.IP hinterlegt; dort befindet sich gegebenenfalls auch weiterführende Literatur.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Kolloquium freiwillig			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Innovationsprojekt	4,0	Projekt	deutsch
Master-Vertiefung Service-Informationssysteme (Kolloquium)	2,0	Kolloquium	deutsch

Modulname	Orientierung Unternehmensführung & Organisation		
Nummer	2223100	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dietrich von der Oelsnitz
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre im Bereich Unternehmensführung und Organisation.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Klausur, 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur, 90 Minuten		
Inhalte			
In Abhängigkeit von den gewählten Veranstaltungen geht es um praktisches und theoretisches Wissen aus den Bereichen Organisation und dem Management von Teams und interorganisationalen Netzwerken.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis über die Organisation und Abläufe innerhalb und zwischen Unternehmen. Sie lernen, wie die Wissensbasis eines Unternehmens sytematisch entwickelt und gepflegt wird. Die Studierenden sind in der Lage, das Handeln und Verhalten der Organisationsmitglieder zu erklären sowie Organisationen als sozio-technische Systeme zu begreifen.			
Literatur			
• Oelsnitz, D. von der (2009): Die innovative Organisation, 2. Aufl., Stuttgart. • Schulte-Zurhausen, M. (2005): Organisation, 4. Aufl., München. • Schreyögg, G. (2008): Organisation, 5. Aufl., Wiesbaden. • Stock-Homburg, R. (2008): Personalmanagement, Wiesbaden. • Gemünden, H.G./Högl, M. (2005): Teamarbeit in innovativen Projekten, in: Högl, M./Gemünden, H.G. (Hrsg.): Management von Teams, 3. Aufl., Wiesbaden, S. 1-31.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Vorlesung & Übung verpflichtend Kolloquien freiwillig			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Organisation	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
• Oelsnitz, D. von der (2009): Die innovative Organisation, 2. Aufl., Stuttgart. • Schulte-Zurhausen, M. (2005): Organisation, 4. Aufl., München • Schreyögg, G. (2008): Organisation, 5. Aufl., Wiesbaden.			
Teammanagement	1,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
• Stock-Homburg, R. (2008): Personalmanagement, Wiesbaden. • Gemünden, H.G./Högl, M. (2005): Teamarbeit in innovativen Projekten, in: Högl, M./Gemünden, H.G. (Hrsg.): Management von Teams, 3. Aufl., Wiesbaden, S. 1-31. • Oelsnitz, D. von der (2005): Kooperation: Entwicklung und Verknüpfung von Kernkompetenzen, in: Zentes, J./Swoboda, B./Morschett, D. (Hrsg.): Kooperationen, Allianzen und Netzwerke, 2. Aufl., Wiesbaden, S. 183-210.			
Team- und Organisationsmanagement	1,0	Übung	deutsch
Beratungskolloquium Master-Orientierung		Kolloquium	deutsch
Organisation und Wandel	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise			
• Oelsnitz, D. von der (2009): Die innovative Organisation, 2. Aufl., Stuttgart. • Schulte-Zurhausen, M. (2014): Organisation, 6. Aufl., München. • Schreyögg, G. (2024): Organisation, 7. Aufl., Wiesbaden.			

Modulname	Spezialisierung Unternehmensführung & Organisation		
Nummer	2223110	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dietrich von der Oelsnitz
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre im Bereich Unternehmensführung und Organisation.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Klausur, 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	für Organisation, Governance, Bildung statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur, 90 Minuten		
Inhalte			
Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl: praktisches und theoretisches Wissen aus den Bereichen Organisation, strategisches Wissensmanagement (inklusive Werkzeuge) und dem Management von Teams und interorganisationalen Netzwerken.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis über die Organisation und Abläufe innerhalb und zwischen Unternehmen. Sie lernen, wie die Wissensbasis eines Unternehmens sytematisch entwickelt und gepflegt wird. Die Studierenden sind in der Lage, das Handeln und Verhalten der Organisationsmitglieder zu erklären sowie Organisationen als sozio-technische Systeme zu begreifen.			
Literatur			
• North, K.: Wissensorientierte Unternehmensführung, 4. Aufl., Wiesbaden 2005. • Oelsnitz, D. von der/Hahmann, M.: Wissensmanagement, Stuttgart 2003. • Probst, G./Raub, S./Romhardt, K.: Wissen managen, 5. Auflage, Wiesbaden 2006. • Oelsnitz, D. von der (2005): Kooperation: Entwicklung und Verknüpfung von Kernkompetenzen, in: Zentes, J./Swoboda, B./Morschett, D. (Hrsg.): Kooperationen, Allianzen und Netzwerke, 2. Aufl., Wiesbaden, S. 183-210.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Vorlesung & Übung verpflichtend Kolloquium freiwillig			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Allianzmanagement	1,3	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise			
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.			
Wissensmanagement	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise			
• North, K.: Wissensorientierte Unternehmensführung, 4. Aufl., Wiesbaden 2005. • Oelsnitz, D. von der/Hahmann, M.: Wissensmanagement, Stuttgart 2003. • Probst, G./Raub, S./Romhardt, K.: Wissen managen, 5. Auflage, Wiesbaden 2006.			
Beratungskolloquium Master-Spezialisierung	1,0	Kolloquium	deutsch
Team- und Allianzmanagement	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise			
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.			

Modulname	Orientierung/Spezialisierung Wirtschaftswissenschaften		
Nummer	2299600	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus		Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart			
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Modulname	Orientierung/Spezialisierung Wirtschaftswissenschaften		
Nummer	2299610	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus		Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart			
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Modulname	Orientierung Data-Driven Enterprise		
Nummer	2218300	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Wirtschaftsinformatik/Abt. Data-Driven Enterprise
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Frederik Möller
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Hausarbeit & 1 Präsentation oder 1 Portfolio oder 1 Klausur (120 min) oder 1 mündliche Prüfung (30 Minuten) oder 1 Hausarbeit oder 1 Präsentation oder 1 Take-at-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Digital Business Engineering			
In dem Modul „Digital Business Engineering“ erlangen die Studierenden anhand von Fallstudien aus der Praxis vertiefte Kenntnisse zur Transformation von Geschäftsmodellen durch den strategischen Einsatz von digitalen Technologien und Daten. Die theoretischen Grundlagen liefert das Business Engineering. Das Business Engineering beschreibt die ingenieurmäßige Gestaltung von Geschäftsmodellen und ist ein modellbasierter und methodenorientierter Ansatz zur Transformation von Unternehmen. In der vorlesungsbegleitenden Übung lernen die Studierenden die Anwendung von im Business Engineering verwendeten Techniken (z. B. Kundenprozessentwurf, Informationsarchitekturentwurf, SWOT-Analyse etc.). Das Ziel der Übung besteht in der eigenständigen Bearbeitung einer Problemstellung mit Unterstützung der Methoden und Techniken, die durch die Professur bereitgestellt werden.			
Digitale Geschäftsmodelle und Nachhaltigkeit			
Die Veranstaltung vermittelt Fähigkeiten zur systematischen Visualisierung und Analyse von Geschäftsmodellen. Etablierte Methoden werden daraufhin untersucht, inwieweit diese den ökonomischen, ökologischen und sozialen Gestaltungszielen der Nachhaltigkeit gerecht werden. Für ausgewählte Problemstellungen sollen neue Lösungsansätze entwickelt werden. Wesentliche Inhalte umfassen: 1. Ansätze zur Modellierung von (digitalen) Geschäftsmodellen 2. Grundlagen nachhaltiger Wirtschaft 3. Ableitung von Kriterien an eine nachhaltigkeitsgerechte Modellierung+ 4. Instrumente zur Analyse von Geschäftsmodellen sowie 5. Entwicklung neuer Ideen, Methoden und Werkzeuge. In der vorlesungsbegleitenden Übung wenden die Studierenden ausgewählte Methoden und Ansätze aus der Vorlesung eigenständig auf Fallbeispiele an.			
Qualifikationsziel			
Digital Business Engineering			

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, Techniken des Business Engineering anzuwenden. Weiterhin können die Studierenden Konzepte des Business Engineering erklären und auf ihnen unbekannte Problemstellungen übertragen.

Digitale Geschäftsmodelle und Nachhaltigkeit

Studierende erweitern ihr methodisches Wissen im Bereich Geschäftsmodelle, indem sie verschiedene Ansätze der Geschäftsmodellkonstruktion vergleichen und auf den Kontext der nachhaltigen Entwicklung übertragen. Sie lernen die kritische Auseinandersetzung mit bestehenden Modellierungstechniken und stärken dadurch analytische Kompetenzen. Studierende sind nach Abschluss in der Lage Grundlagen der nachhaltigen Entwicklung zu beschreiben und selbstständig auf Fallbeispiele anzuwenden.

Literatur

Digital Business Engineering

- OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers. John Wiley & Sons, 2010.
- OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves; TUCCI, Christopher L. Clarifying business models: Origins, present, and future of the concept. Communications of the association for Information Systems, 2005, 16. Jg., Nr. 1,
- MÖLLER, Frederik, et al. Designing business model taxonomies—synthesis and guidance from information systems research. Electronic Markets, 2022, S. 1-26.

Digitale Geschäftsmodelle und Nachhaltigkeit

- Hahn, R. (2022). Sustainability management: Global perspectives on concepts, instruments, and stakeholders.
- Lüdeke-Freund, F., Carroux, S., Joyce, A., Massa, L., & Breuer, H. (2018). The sustainable business model pattern taxonomy—45 patterns to support sustainability-oriented business model innovation. Sustainable Production and Consumption, 15, 145-162.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers (Vol. 1). John Wiley & Sons.
- Schaltegger, S., Lüdeke-Freund, F., & Hansen, E. G. (2016). Business models for sustainability: A co-evolutionary analysis of sustainable entrepreneurship, innovation, and transformation. Organization & environment, 29(3), 264-289.
- Schoormann, T., Stadtländer, M., & Knackstedt, R. (2021). Designing business model development tools for sustainability—a design science study. Electronic Markets, 1-23.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Eine Veranstaltung nach Wahl			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Digital Business Engineering	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise			
• OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. <i>Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers</i>. John Wiley & Sons, 2010. • OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves; TUCCI, Christopher L. Clarifying business models: Origins, present, and future of the concept. <i>Communications of the association for Information Systems</i>, 2005, 16. Jg., Nr. 1, • MÖLLER, Frederik, et al. Designing business model taxonomies—synthesis and guidance from information systems research. <i>Electronic Markets</i>, 2022, S. 1-26.			
Digitale Geschäftsmodelle und Nachhaltigkeit	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise			
• Hahn, R. (2022). Sustainability management: Global perspectives on concepts, instruments, and stakeholders. • Lüdeke-Freund, F., Carroux, S., Joyce, A., Massa, L., & Breuer, H. (2018). The sustainable business model pattern taxonomy—45 patterns to support sustainability-oriented business model innovation. <i>Sustainable Production and Consumption</i>, 15, 145-162. • Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). <i>Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers</i> (Vol. 1). John Wiley & Sons. • Schaltegger, S., Lüdeke-Freund, F., & Hansen, E. G. (2016). Business models for sustainability: A co-evolutionary analysis of sustainable entrepreneurship, innovation, and transformation. <i>Organization & environment</i>, 29(3), 264-289. • Schoormann, T., Stadtländer, M., & Knackstedt, R. (2021). Designing business model development tools for sustainability—a design science study. <i>Electronic Markets</i>, 1-23.			

Modulname	Orientierung Unternehmensethik		
Nummer	2224000000	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	
Moduldauer	1	Einrichtung	Abteilung für Unternehmensethik, Nachhaltigkeit und Gesellschaftlichen Wandel
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ann-Marie Nienaber
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre im Bereich Unternehmensethik		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Hausarbeit oder 1 Präsentation oder 1 Klausur (90 min) oder 1 mündliche Prüfung oder 1 Portfolio oder 1 Take-at-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Hausarbeit oder 1 Präsentation oder 1 Klausur (90 min) oder 1 mündliche Prüfung oder 1 Portfolio oder 1 Take-at-Home-Exam		
Inhalte			
abhängig von der Veranstaltungswahl:			
Strategic Business Ethics Dieses Modul vermittelt fundierte ethische Grundlagen der strategischen Unternehmensführung mit besonderem Fokus auf verantwortungsvolle Führung, Corporate Social Responsibility (CSR), soziale Transformation sowie den verantwortungsvollen Einsatz von Künstlicher Intelligenz. Internationale Perspektiven auf Ethik und Compliance werden systematisch eingebunden, um eine globale Sichtweise auf unternehmerische Verantwortung zu fördern. Es werden praxisnahe Fallstudien und interaktive Diskussionen eingebunden, in denen die Studierenden ethische Konzepte auf reale Unternehmenssituationen anwenden. Ziel ist die Entwicklung moralischer Urteilsfähigkeit und Entscheidungsstärke im Umgang mit komplexen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Herausforderungen. Ein begleitendes Kolloquium schafft Raum für persönliche Reflexion, vertiefende Diskussionen sowie den Austausch mit Praxisvertreter*innen.			
Innovation and Societal Change Dieses Modul vermittelt fundiertes Wissen zu ethischen Fragestellungen im Kontext von Innovation, Digitalisierung und organisationalem Wandel. Im Fokus stehen die gesellschaftlichen Auswirkungen technologischer Entwicklungen sowie die Verantwortung von Unternehmen und Organisationen in Transformationsprozessen. Die Studierenden setzen sich mit ethischen Dilemmata auseinander, die in der Entwicklung und Anwendung neuer Technologien, in datenbasierten Geschäftsmodellen oder im Umgang mit Künstlicher Intelligenz auftreten können. Themen wie Partizipation, Transparenz, Nachhaltigkeit und soziale Gerechtigkeit bilden dabei zentrale Bezugspunkte.			
Qualifikationsziel			
abhängig von der Veranstaltungswahl:			

Strategic Business Ethics

Die Studierenden erwerben je nach individueller Schwerpunktsetzung fundiertes theoretisches und praxisorientiertes Wissen in strategischer Unternehmensethik. Sie können ethische Konzepte in den Bereichen verantwortungsvolle Führung, ethisch informierte Entscheidungsprozesse und nachhaltiges Wirtschaften im digitalen und globalen Kontext anwenden und kritisch beurteilen bzw. hinterfragen.

Innovation and Societal Change

Die Studierenden entwickeln eine eigene ethische Urteilskraft, um verantwortungsvolle Entscheidungen in Innovations- und Managementprozessen bewerten und treffen zu können. Sie können beurteilen inwiefern Organisationen zu einem wertorientierten und zukunftsfähigen Wandel beitragen.

Literatur

abhängig von der Veranstaltungswahl:

Strategic Business Ethics

- Becker, C. U. (2024). Business ethics: Methods, theories and application (2nd ed.). Routledge.
- Dathe, T., Dathe, R., Dathe, I., & Helmold, M. (2022). Corporate social responsibility (CSR), sustainability and environmental social governance (ESG): Approaches to ethical management. Routledge.
- Moriarty, J. (2022). Business ethics: A contemporary introduction (1st ed.). Routledge.
- Schein, E. H., & Schein, P. (2018). Organisationskultur und Leadership (5. Aufl.). Vahlen.
- von der Oelsnitz, D. (2022). DeMUT: Leise Führung für eine laute Zeit. Vahlen.

Spezifische Literaturhinweise zu den jeweiligen Themenschwerpunkten werden im Verlauf der Vorlesung vorgestellt und zur Verfügung gestellt.

Innovation and Societal Change

- Becker, C. U. (2024). Business ethics: Methods, theories and application (2nd ed.). Routledge.
- Holmes, W., & Porayska-Pomsta, K. (Eds.). (2023). The Ethics of Artificial Intelligence in Education: Practices, Challenges, and Debates (1st ed.). Routledge.
- Hope, A., & Laasch, O. (2024). Responsible business: Foundations of ethical and sustainable management (3rd ed.). Routledge.
- Moriarty, J. (2022). Business ethics: A contemporary introduction (1st ed.). Routledge.
- Schoenherr, J. R. (2022). Ethical artificial intelligence from popular to cognitive science: Trust in the age of entanglement (1st ed.). Apress.

Spezifische Literaturhinweise zu einzelnen Forschungsthemen und Fallbeispielen werden im Verlauf der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

1 Veranstaltung nach Wahl

Anwesenheitspflicht

Die Prüfungsleistung setzt eine aktive Mitwirkung in den Blockveranstaltungen voraus, insbesondere im Rahmen der Gruppenpräsentation und der individuellen Beiträge. Eine Bewertung der Prüfungsleistung ist nur möglich, wenn diese Beiträge im Seminar erbracht werden. Die Teilnahme ist daher aus Gründen der Bewertbarkeit erforderlich.

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Strategic Business Ethics	4,0	Vorlesung/Übung	englisch deutsch

Innovation und gesellschaftlicher Wandel	4,0	Vorlesung/Übung	englisch deutsch
--	-----	-----------------	---------------------

Modulname	Spezialisierung Unternehmensethik		
Nummer	2224000010	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	
Moduldauer	1	Einrichtung	Abteilung für Unternehmensethik, Nachhaltigkeit und Gesellschaftlichen Wandel
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ann-Marie Nienaber
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre im Bereich Unternehmensethik sowie ggf. im wissenschaftlichen Arbeiten.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Portfolio oder 1 Hausarbeit oder 1 Präsentation oder 1 Klausur (90 min) oder 1 mündliche Prüfung oder 1 Take-at-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	für Organisation, Governance, Bildung / MA Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Portfolio oder 1 Hausarbeit oder 1 Präsentation oder 1 Klausur (90 min) oder 1 mündliche Prüfung oder 1 Take-at-Home-Exam		
Inhalte			
Das Modul vermittelt fundiertes Wissen zu ethischen Fragestellungen im Kontext von Innovation, Digitalisierung und organisationalem Wandel. Im Fokus stehen die gesellschaftlichen Auswirkungen technologischer Entwicklungen sowie die Verantwortung von Unternehmen und Organisationen in Transformationsprozessen. Die Studierenden setzen sich mit ethischen Dilemmata auseinander, die etwa in der Entwicklung und Anwendung neuer Technologien, in datenbasierten Geschäftsmodellen oder im Umgang mit Künstlicher Intelligenz auftreten. Zentrale Bezugspunkte sind Partizipation, Transparenz, Nachhaltigkeit und soziale Gerechtigkeit.			
Qualifikationsziel			
Ziel ist die Entwicklung einer ethischen Urteilskraft, um verantwortungsvolle Entscheidungen in Innovations- und Managementprozessen treffen zu können. Aktuelle Debatten und Praxisbeispiele fördern die Reflexion über den Beitrag von Organisationen zu einem wertorientierten und zukunftsfähigen Wandel.			
Literatur			
Spezifische Literaturhinweise zu den jeweiligen Themenschwerpunkten werden im Verlauf des Seminars vorgestellt und zur Verfügung gestellt.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
1 Veranstaltung nach Wahl			
Anwesenheitspflicht			
Die Prüfungsleistung setzt eine aktive Mitwirkung in den Blockveranstaltungen voraus, insbesondere im Rahmen der Gruppenpräsentation und der individuellen Beiträge. Eine Bewertung der Prüfungsleistung ist nur möglich, wenn diese Beiträge im Seminar erbracht werden. Die Teilnahme ist daher aus Gründen der Bewertbarkeit erforderlich.			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Unternehmensethik im Wandel: Verantwortung, Entscheidung und Wirkung	3,0	Seminar	englisch deutsch
Ethisch führen, nachhaltig handeln: Praxisorientierte Perspektiven auf Organisation und Gesellschaft	3,0	Seminar	englisch deutsch

Modulname	Orientierung Unternehmensgründung und -nachfolge		
Nummer	2225000030	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Marketing und Innovation
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bastian Kindermann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Portfolio oder 1 Klausur (120 min) oder 1 mündliche Prüfung (30 Minuten) oder 1 Hausarbeit oder 1 Präsentation oder 1 Take-at-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Principles of Strategy & Entrepreneurship In unserem forschungsorientierten Masterkurs „Principles of Strategy & Entrepreneurship“ werden wir Kernfragen des strategischen Managements erkunden und uns mit dem Prozess der Gründung neuer Unternehmen beschäftigen. Der Kurs deckt sieben Hauptbereiche ab: 1. Grundlagen: Ursprünge des Strategiekonzepts 2. Strategie und Wirtschaftswissenschaften: Einfluss der klassischen Wirtschaftswissenschaften auf das Konzept der Strategie 3. Strategiebildung: Verschiedene Perspektiven auf den Strategiebildungsprozess 4. Wettbewerbsstrategien: Strategie in wettbewerbsorientierten Kontexten 5. Kooperative Strategien: Strategien in kooperativen Kontexten 6. Strategisches Unternehmertum: Strategische Perspektiven auf die Gründung neuer Unternehmen 7. Digitale Strategie: Digitale Plattformstrategien.			
Strategic Innovation Management Der Master-Kurs „Strategic Innovation Management“ bietet den Teilnehmer*innen eine ganzheitliche Orientierung für den Prozess des Innovationsmanagements. Die Kursinhalte umfassen Themen wie Strategieentwicklung, die Schaffung innovationsorientierter Unternehmenskulturen und Leadership sowie die Expansion in globale Märkte. Darüber hinaus werden konkrete Innovationsstrategien im Zusammenhang mit Open Innovation und (digitalen) Plattformen behandelt.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, Prozesse der Strategiebildung sowie des Innovationsmanagements zu verstehen und in etablierten Firmen sowie Start-Ups zu implementieren. Die Studierenden lernen darüber hinaus, welche Kriterien bei der Wahl einer geeigneten Strategie anzulegen sind und wie sie auf dieser Grundlage Innovationsprozesse vorantreiben können. Diese Kompetenzen bereiten die Teilnehmer*innen nicht nur auf künftige forschungsbezogene Arbeiten (z.B. Masterarbeiten, Promotionen) vor, sondern auch auf Karrieremöglichkeiten in der Unternehmensberatung, in Strategieabteilungen, in der Unternehmensentwicklung, in Innovationsabteilungen, sowie in Start-Ups.			
Literatur			
wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Eine Veranstaltung nach Wahl			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Principles of Strategy & Entrepreneurship	4,0	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise			
wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.			
Strategic Innovation Management	4,0	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise			
wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.			

Modulname	Spezialisierung Unternehmensgründung und -nachfolge		
Nummer	2225000040	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Marketing und Innovation
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bastian Kindermann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Portfolio oder 1 Klausur (120 min) oder 1 mündliche Prüfung (30 Minuten) oder 1 Hausarbeit oder 1 Präsentation oder 1 Take-at-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Principles of Strategy & Entrepreneurship In unserem forschungsorientierten Masterkurs „Principles of Strategy & Entrepreneurship“ werden wir Kernfragen des strategischen Managements erkunden und uns mit dem Prozess der Gründung neuer Unternehmen beschäftigen. Der Kurs deckt sieben Hauptbereiche ab: 1. Grundlagen: Ursprünge des Strategiekonzepts 2. Strategie und Wirtschaftswissenschaften: Einfluss der klassischen Wirtschaftswissenschaften auf das Konzept der Strategie 3. Strategiebildung: Verschiedene Perspektiven auf den Strategiebildungsprozess 4. Wettbewerbsstrategien: Strategie in wettbewerbsorientierten Kontexten 5. Kooperative Strategien: Strategien in kooperativen Kontexten 6. Strategisches Unternehmertum: Strategische Perspektiven auf die Gründung neuer Unternehmen 7. Digitale Strategie: Digitale Plattformstrategien. Strategic Innovation Management Der Master-Kurs „Strategic Innovation Management“ bietet den Teilnehmer*innen eine ganzheitliche Orientierung für den Prozess des Innovationsmanagements. Die Kursinhalte umfassen Themen wie Strategieentwicklung, die Schaffung innovationsorientierter Unternehmenskulturen und Leadership sowie die Expansion in globale Märkte. Darüber hinaus werden konkrete Innovationsstrategien im Zusammenhang mit Open Innovation und (digitalen) Plattformen behandelt.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, Prozesse der Strategiebildung sowie des Innovationsmanagements zu verstehen und in etablierten Firmen sowie Start-Ups zu implementieren. Die Studierenden lernen darüber hinaus, welche Kriterien bei der Wahl einer geeigneten Strategie anzulegen sind und wie sie auf dieser Grundlage Innovationsprozesse vorantreiben können. Diese Kompetenzen bereiten die Teilnehmer*innen nicht nur auf künftige forschungsbezogene Arbeiten (z.B. Masterarbeiten, Promotionen) vor, sondern auch auf Karrieremöglichkeiten in der Unternehmensberatung, in Strategieabteilungen, in der Unternehmensentwicklung, in Innovationsabteilungen, sowie in Start-Ups.			
Literatur			
wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Eine Veranstaltung nach Wahl			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Principles of Strategy & Entrepreneurship	4,0	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise			
wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.			
Strategic Innovation Management	4,0	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise			
wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.			

Integrationsbereich

Modulname	Orientierung Recht		
Nummer	2216270	Modulversion	V3
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Anne Paschke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse in Bürgerlichen Recht sowie im Zivil- oder Öffentlichen Recht.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Klausur (120 min) oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	für Organisation, Governance, Bildung sowie Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (120 min) oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Inhalte			
Ausgewählte Inhalte – abhängig von der Veranstaltungsauswahl:			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis zu rechtswissenschaftlichen Fragestellungen. Mit Hilfe des erlernten Wissens ist es ihnen möglich, rechtswissenschaftliche Entscheidungen unter Berücksichtigung der aktuellen Rechtslage zu treffen und diese in der Praxis umzusetzen.			
Literatur			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Einer der beiden Schwerpunkte ist zu wählen. • Öffentliches Recht • Umweltrecht • Technikrecht • Zivilrecht • IT- und Datenrecht • Recht für StartUps Studierende im Master Nachhaltige Energietechnik können nur die beiden Veranstaltungen Energierecht II und Umweltrecht wählen.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Umweltrecht	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.			
Technikrecht	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.			
IT- und Datenrecht	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.			
Recht für StartUps	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.			
Mobility Law	4,0	Vorlesung	englisch

Modulname	Spezialisierung Recht		
Nummer	2216300	Modulversion	V3
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Anne Paschke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Voraussetzungen für das Modul sind Grundkenntnisse des Bürgerlichen Rechts sowie des Zivil- oder Öffentlichen Rechts.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Klausur (120 min) oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	für Organisation, Governance, Bildung sowie Sozialwissenschaften statt der Prüfungsleistung: 1 Klausur (120 min) oder 1 mündliche Prüfung (30 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
Inhalte			
Ausgewählte Inhalte – abhängig von der Veranstaltungsauswahl:			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis zu rechtswissenschaftlichen Fragestellungen. Mit Hilfe des erlernten Wissens ist es ihnen möglich, rechtswissenschaftliche Entscheidungen unter Berücksichtigung der aktuellen Rechtslage zu treffen und diese in der Praxis umzusetzen.			
Literatur			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Zwei Vorlesungen nach Wahl aus einem der beiden Schwerpunkte.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Energierrecht 1	2,0	Vorlesung	deutsch
Energierrecht 2	2,0	Vorlesung	deutsch
IT-Sicherheitsrecht	2,0	Vorlesung	deutsch

Patent- und Markenrecht	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
• Patent- und Musterrecht (Verlag dtv-Beck) • Wettbewerbsrecht und Kartellrecht (Verlag dtv-Beck)			
Vergaberecht	2,0	Vorlesung	deutsch

Modulname	Orientierung Produktion und Logistik		
Nummer	2220140	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Spengler
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Voraussetzung für das Modul sind Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre, insbesondere des Produktions- und Logistikmanagements, sowie des Operations Research und der Statistik auf dem Niveau der Bachelorveranstaltungen des Lehrstuhls.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: Klausur 100 Minuten (über 2 Vorlesungen) oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl:			
Anlagenmanagement - Projektmanagement im Anlagenbau - Investitions- und Kostenplanung - Kapazitätsplanung - Anlagenkonfiguration und -instandhaltung			
Operations Management in the Automotive Industry - Strategische bis operative Methoden und Konzepte zur Planung und Steuerung der Automobilproduktion wie z.B. Kapazitätsplanung, Auftragsabwicklung, Reihenfolgeplanung			
Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik - Grundlagen der nachhaltiger Produktion und Logistik - Operationalisierung des Konzepts der nachhaltigen Entwicklung - Modellierung von Stoff- und Energieströmen unter Nachhaltigkeitsaspekten - Bewertung von Stoff- und Energieströmen unter Nachhaltigkeitsaspekten			
Supply Chain Management - Modellbasierte Analyse von Supply-Chains - Unternehmensübergreifendes Bestandsmanagement - Koordinationsmechanismen - Gestaltung von Distributionsnetzwerken			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden besitzen ein grundlegendes und umfassendes Verständnis produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen. Sie können qualitative und quantitative Methoden zur Modellierung und Lösung produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen eigenständig entwickeln und auf neuartige Problemstellungen anwenden.			
Literatur			

Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Vorlesungen angegeben.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Folgende Kombinationen sind möglich:

Produktion und Logistik A: Supply Chain Management + Operations Management in the Automotive Industry

Produktion und Logistik B: Anlagenmanagement + Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik

Die Veranstaltungen Supply Chain Management und Operations Management in the Automotive Industry (Produktion und Logistik A) werden nur in Englisch angeboten, so dass entsprechende Englischkenntnisse (Level B2 des GERs (Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen)) vorausgesetzt werden.

Zwei Lehrveranstaltungen sind Pflicht. Das Kolloquium ist freiwillig. Die Übung zu den gewählten Lehrveranstaltung ist ebenfalls freiwillig und dient nur der Wiederholung der Inhalte und somit der Klausurvorbereitung.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Anlagenmanagement	2,0	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

- Bernecker (2013): Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen: Projektmanagement und Fachplanungsfunktionen, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Bronner (2001): Industrielle Planungstechniken: Unternehmens-, Produkt- und Investitionsplanung, Kostenrechnung und Terminplanung, Springer-Verlag, Berlin.
- Geldermann, Jutta (2014): Anlagen- und Energiewirtschaft – Kosten- und Investitionsschätzung sowie Technikbewertung von Industrieanlagen, Verlag Franz Vahlen, München.
- Günther, Hans-Otto; Tempelmeier, Horst (2016): Produktion und Logistik, 12. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Thonemann, Ulrich (2015): Operations Management – Konzepte, Methoden und Anwendungen, 3. Auflage, Pearson Studium, München.
- Birolini, Alessandro (2017): Reliability Engineering: Theory and Practice, 8. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Peters et al. (2003): Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Edition, McGraw-Hill, New York.

Literaturhinweise

- Baumast, A.; Pape, J. (2008): Betriebliches Umweltmanagement: Nachhaltiges Wirtschaften in Unternehmen, Eugen Ulmer: Stuttgart
- Deutsches Institut für Normung (2006): Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006). Beuth-Verlag. Berlin. Ausgabedatum: 2006-10
- Erbguth, W.; Schlacke, S. (2010): Umweltrecht, Nomos: Baden-Baden
- Spengler, T. (1998): Industrielles Stoffstrommanagement, Erich Schmidt: Berlin
- Walther, G. (2010): Nachhaltige Wertschöpfungsnetzwerke – Überbetriebliche Planung und Steuerung von Stoffströmen entlang des Produktlebenszyklus, Gabler-Verlag: Wiesbaden.

Operations Management in the Automotive Industry	4,0	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise			
Examples: • Meyr, H. (2004): Supply chain planning in the German automotive industry, in: OR Spectrum, Vol. 26, No. 4, pp. 447-470 (online available) • Brabazon, P. G.; MacCarthy, B. (2004): Virtual-build-to-order as a mass Customization order fulfilment model, in: Concurrent Engineering Research and Applications, Vol. 12, No. 2, pp. 155-165 (online available) • Boysen et al. (2007): A classification of assembly line balancing problems, in: European Journal of Operational Research, Vol. 183, No. 2, pp. 674-693 (online available) • Boyer, K.; Leong, G. K. (1996): Manufacturing flexibility at the plant level, in: Omega, Vol. 24, No. 5, pp. 495-510. • Fleischmann, B. et al. (2006): Strategic Planning of BMWs Global Production Network, in: Interfaces, Vol. 36, No. 3, pp. 194-208			
Supply Chain Management	4,0	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise			
• Chopra, S./Meindl, P. (2016): Supply Chain Management – Strategy, Planning, and Operation. Pearson • Shapiro, J. (2006): Modeling The Supply Chain, Duxbury/Thomson Learning • Simchi-Levi, D./Kaminsky, P./Simchi-Levi, E. (2007): Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case studies, McGraw-Hill/Irwin • Stadtler, H./Kilger, C. (2007): Supply Chain Management and Advanced Planning, Springer			
Übung zu Supply Chain Management & Operations Management in the Automotive Industry	2,0	Übung	englisch
Literaturhinweise			
Examples: • Meyr, H. (2004): Supply chain planning in the German automotive industry, in: OR Spectrum, Vol. 26, No. 4, pp. 447-470 (online available) • Brabazon, P. G.; MacCarthy, B. (2004): Virtual-build-to-order as a mass Customization order fulfilment model, in: Concurrent Engineering Research and Applications, Vol. 12, No. 2, pp. 155-165 (online available) • Boysen et al. (2007): A classification of assembly line balancing problems, in: European Journal of Operational Research, Vol. 183, No. 2, pp. 674-693 (online available) • Boyer, K.; Leong, G. K. (1996): Manufacturing flexibility at the plant level, in: Omega, Vol. 24, No. 5, pp. 495-510. • Fleischmann, B. et al. (2006): Strategic Planning of BMWs Global Production Network, in: Interfaces, Vol. 36, No. 3, pp. 194-208			

Übung zu Anlagenmanagement und Nachhaltigkeit in Produktion & Logistik	2,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
• Bernecker (2013): Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen: Projektmanagement und Fachplanungsfunktionen, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin. • Bronner (2001): Industrielle Planungstechniken: Unternehmens-, Produkt- und Investitionsplanung, Kostenrechnung und Terminplanung, Springer-Verlag, Berlin. • Geldermann, Jutta (2014): Anlagen- und Energiewirtschaft – Kosten- und Investitionsschätzung sowie Technikbewertung von Industrieanlagen, Verlag Franz Vahlen, München. • Günther, Hans-Otto; Tempelmeier, Horst (2016): Produktion und Logistik, 12. Auflage, Springer-Verlag, Berlin. • Thonemann, Ulrich (2015): Operations Management – Konzepte, Methoden und Anwendungen, 3. Auflage, Pearson Studium, München. • Birolini, Alessandro (2017): Reliability Engineering: Theory and Practice, 8. Auflage, Springer-Verlag, Berlin. • Peters et al. (2003): Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Edition, McGraw-Hill, New York.			

Modulname	Spezialisierung Produktion und Logistik		
Nummer	2220170	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung		Sprache	
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Spengler
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: Klausur 50 Minuten (2,5 LP) oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: Hausarbeit oder Referat oder Übungsaufgaben (2,5 LP)		
Inhalte			
Ausgewählte Inhalte - abhängig von der Veranstaltungsauswahl:			
Anlagenmanagement			
- Projektmanagement im Anlagenbau			
- Investitions- und Kostenplanung			
- Kapazitätsplanung			
- Anlagenkonfiguration und -instandhaltung			
Operations Management in the Automotive Industry			
- Strategische bis operative Methoden und Konzepte zur Planung und Steuerung der Automobilproduktion wie z.B. Kapazitätsplanung, Auftragsabwicklung, Reihenfolgeplanung			
Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik			
- Grundlagen der nachhaltiger Produktion und Logistik			
- Operationalisierung des Konzepts der nachhaltigen Entwicklung			
- Modellierung von Stoff- und Energieströmen unter Nachhaltigkeitsaspekten			
- Bewertung von Stoff- und Energieströmen unter Nachhaltigkeitsaspekten			
Supply Chain Management			
- Modellbasierte Analyse von Supply-Chains			
- Unternehmensübergreifendes Bestandsmanagement			
- Koordinationsmechanismen			
- Gestaltung von Distributionsnetzwerken			
Master-Kolloquium - Produktion und Logistik			
- Präsentation und Diskussion von Master- und Diplomarbeiten			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden besitzen ein grundlegendes und umfassendes Verständnis produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen. Sie können qualitative und quantitative Methoden zur Modellierung und Lösung produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen eigenständig entwickeln und auf neuartige Problemstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, die in Forschung und Praxis verbreiteten Simulations- und Optimierungssysteme zur Lösung von Planungsproblemen einzusetzen und eigenständig Pro-			

grammierarbeiten zu leisten. Besonderer Wert wird auf die Gestaltung, Planung und Steuerung von Wertschöpfungsnetzwerken gelegt.

Literatur

Lehrbücher und weiterführende Literatur werden in den Vorlesungen angegeben.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
-------------------------	-----	---------	---------

Anlagenmanagement	2,0	Vorlesung	deutsch
-------------------	-----	-----------	---------

Literaturhinweise

- Bernecker (2013): Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen: Projektmanagement und Fachplanungsfunktionen, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Bronner (2001): Industrielle Planungstechniken: Unternehmens-, Produkt- und Investitionsplanung, Kostenrechnung und Terminplanung, Springer-Verlag, Berlin.
- Geldermann, Jutta (2014): Anlagen- und Energiewirtschaft – Kosten- und Investitionsschätzung sowie Technikbewertung von Industrieanlagen, Verlag Franz Vahlen, München.
- Günther, Hans-Otto; Tempelmeier, Horst (2016): Produktion und Logistik, 12. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Thonemann, Ulrich (2015): Operations Management – Konzepte, Methoden und Anwendungen, 3. Auflage, Pearson Studium, München.
- Birolini, Alessandro (2017): Reliability Engineering: Theory and Practice, 8. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Peters et al. (2003): Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Edition, McGraw-Hill, New York.

Nachhaltigkeit in Produktion und Logistik	2,0	Vorlesung	deutsch
---	-----	-----------	---------

Literaturhinweise

- Baumast, A.; Pape, J. (2008): Betriebliches Umweltmanagement: Nachhaltiges Wirtschaften in Unternehmen, Eugen Ulmer: Stuttgart
- Deutsches Institut für Normung (2006): Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006). Beuth-Verlag. Berlin. Ausgabedatum: 2006-10
- Erbguth, W.; Schlacke, S. (2010): Umweltrecht, Nomos: Baden-Baden
- Spengler, T. (1998): Industrielles Stoffstrommanagement, Erich Schmidt: Berlin
- Walther, G. (2010): Nachhaltige Wertschöpfungsnetzwerke – Überbetriebliche Planung und Steuerung von Stoffströmen entlang des Produktlebenszyklus, Gabler-Verlag: Wiesbaden.

Operations Management in the Automotive Industry	4,0	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise			
Examples: • Meyr, H. (2004): Supply chain planning in the German automotive industry, in: OR Spectrum, Vol. 26, No. 4, pp. 447-470 (online available) • Brabazon, P. G.; MacCarthy, B. (2004): Virtual-build-to-order as a mass Customization order fulfilment model, in: Concurrent Engineering Research and Applications, Vol. 12, No. 2, pp. 155-165 (online available) • Boysen et al. (2007): A classification of assembly line balancing problems, in: European Journal of Operational Research, Vol. 183, No. 2, pp. 674-693 (online available) • Boyer, K.; Leong, G. K. (1996): Manufacturing flexibility at the plant level, in: Omega, Vol. 24, No. 5, pp. 495-510. • Fleischmann, B. et al. (2006): Strategic Planning of BMWs Global Production Network, in: Interfaces, Vol. 36, No. 3, pp. 194-208			
Master-Kolloquium - Produktion und Logistik	2,0	Kolloquium	deutsch
Supply Chain Management	4,0	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise			
• Chopra, S./Meindl, P. (2016): Supply Chain Management – Strategy, Planning, and Operation. Pearson • Shapiro, J. (2006): Modeling The Supply Chain, Duxbury/Thomson Learning • Simchi-Levi, D./Kaminsky, P./Simchi-Levi, E. (2007): Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case studies, McGraw-Hill/Irwin • Stadtler, H./Kilger, C. (2007): Supply Chain Management and Advanced Planning, Springer			
Übung zu Supply Chain Management & Operations Management in the Automotive Industry	2,0	Übung	englisch
Literaturhinweise			
Examples: • Meyr, H. (2004): Supply chain planning in the German automotive industry, in: OR Spectrum, Vol. 26, No. 4, pp. 447-470 (online available) • Brabazon, P. G.; MacCarthy, B. (2004): Virtual-build-to-order as a mass Customization order fulfilment model, in: Concurrent Engineering Research and Applications, Vol. 12, No. 2, pp. 155-165 (online available) • Boysen et al. (2007): A classification of assembly line balancing problems, in: European Journal of Operational Research, Vol. 183, No. 2, pp. 674-693 (online available) • Boyer, K.; Leong, G. K. (1996): Manufacturing flexibility at the plant level, in: Omega, Vol. 24, No. 5, pp. 495-510. • Fleischmann, B. et al. (2006): Strategic Planning of BMWs Global Production Network, in: Interfaces, Vol. 36, No. 3, pp. 194-208			

Übung zu Anlagenmanagement und Nachhaltigkeit in Produktion & Logistik	2,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise			
• Bernecker (2013): Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen: Projektmanagement und Fachplanungsfunktionen, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin. • Bronner (2001): Industrielle Planungstechniken: Unternehmens-, Produkt- und Investitionsplanung, Kostenrechnung und Terminplanung, Springer-Verlag, Berlin. • Geldermann, Jutta (2014): Anlagen- und Energiewirtschaft – Kosten- und Investitionsschätzung sowie Technikbewertung von Industrieanlagen, Verlag Franz Vahlen, München. • Günther, Hans-Otto; Tempelmeier, Horst (2016): Produktion und Logistik, 12. Auflage, Springer-Verlag, Berlin. • Thonemann, Ulrich (2015): Operations Management – Konzepte, Methoden und Anwendungen, 3. Auflage, Pearson Studium, München. • Birolini, Alessandro (2017): Reliability Engineering: Theory and Practice, 8. Auflage, Springer-Verlag, Berlin. • Peters et al. (2003): Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Edition, McGraw-Hill, New York.			

Modulname	Entrepreneurship für Ingenieure		
Nummer	2537280	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Reza Asghari
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzung für die Veranstaltung "Technology Business Model Creation": Erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung "Technology Entrepreneurship"		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Hausarbeit		
Zu erbringende Studienleistung	Präsentation: Im Rahmen der Veranstaltung sollen die Teilnehmer in Teams ein Geschäftsmodell für ein Forschungsprojekt - insbesondere aus dem Bereich der Produktions- und Systemtechnik - generieren und die Meilensteine im Plenum präsentieren. Weiterhin sollen die Teilnehmer im Rahmen einer Hausarbeit die Ergebnisse ihrer Arbeit formulieren. Die Forschungsprojekte werden seitens des Lehrstuhls vorgegeben. Die Teilnehmer werden die Forschungsprojekte dem Plenum präsentieren.		
Inhalte			
Nach einer Einleitung in das Thema Entrepreneurship wird die ökonomische Relevanz von innovativen Technologieunternehmen im Kontext der Wissensökonomie erläutert. Es werden die Rolle und die Funktion von technologiebasierten Start-ups als Initiator und Träger von Innovationen analysiert. Weiterhin erfolgt eine Auseinandersetzung mit dem Thema #Geschäftsmodell# und Geschäftsmodellinnovation. Insbesondere werden die Komponenten eines Geschäftsmodells ausführlich definiert, systematisiert und abgegrenzt sowie Unterschiede und Besonderheiten der Geschäftsmodelle in ingenieurwissenschaftlichem Umfeld dargestellt. Der Fokus der Veranstaltung liegt auf Geschäftsmodelle technologieorientierter Unternehmen. Es werden insbesondere innovative Geschäftsmodelle im Bereich Produktion- und Systemtechnik analysiert. Anschließend werden Elemente und Methoden zur Generierung von Geschäftsmodellen vorgestellt, indem die Studierenden mit ihren erworbenen Kenntnissen eigene Geschäftsideen und Geschäftsmodelle generieren. Im Rahmen der Veranstaltung kooperieren wir mit mehreren Instituten und Forschungseinrichtungen, insbesondere mit den Instituten Füge- und Schweißtechnik, Oberflächentechnik, Mikrotechnik und Fabrikbetriebslehre und Unternehmensforschung. Die Kursteilnehmer erhalten die Möglichkeit, sich mit der Verwertung der zukunftsorientierten Forschungsprojekte auseinanderzusetzen und für diese auf Basis des Business Model Canvas geeignete Geschäftsmodelle zu formulieren.			
Qualifikationsziel			
Zu Beginn der Lehrveranstaltung werden im Rahmen der Vorlesung Technology Entrepreneurship im Wintersemester theoretische Inhalte vermittelt. Im darauffolgenden Sommersemester werden die Teilnehmenden im Rahmen des Seminars Technology Business Model Creation dazu aufgefordert, in Teams das erworbene Wissen durch Generierung eigener Geschäftsideen und Geschäftsmodelle basierend auf wissenschaftlichen und technologischen Forschungsergebnisse der Institute marktwirtschaftlich verwertbar zu machen und in die Praxis umzusetzen. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Kenntnis und Verständnis über die Entstehung und Entwicklung von innovativen Technologieunternehmen. Sie haben ein grundlegendes Wissen bezüglich der Analyse und Anwendung von Geschäftsmodellen im Bereich Digitale Startups, Hightech-Entrepreneurship und wissenschaftsbasierte Unternehmensgründung aufgebaut. Die Studierenden sind in der Lage, fachspezifische Fragestellungen eigenständig zu analysieren, zu evaluieren und zu optimieren und diese unter Auseinandersetzung mit der jeweiligen Fachliteratur in einer wissenschaftlichen und praxisorientierten Darstellungsweise schriftlich und mündlich zu präsentieren. Die Studierenden haben durch Diskussionen zu allgemeinen und aktuellen Themen rund um das Thema			

Entrepreneurship ihre Kommunikationsfähigkeit ausgebaut sowie durch Gruppenarbeit ihre Kooperations- und Teamfähigkeit trainiert. Die Studierenden sind in der Lage, eine Geschäftsgelegenheit zu erkennen und zu entwickeln sowie ein Geschäftsmodell zu erstellen.

Literatur

Faltin, Günter: Kopf schlägt Kapital, 2010, Berlin
 Faltin, Günter: Wir sind das Kapital, 2015, Berlin
 Fueglistaller/Volery et al.: Entrepreneurship, 5. Auflage, 2020
 Grichnik, D. et al.: Entrepreneurship, 2. Auflage, 2017
 Keese, Christoph: Silicon Valley # Was aus dem mächtigsten Tal der Welt auf uns zukommt, 2014
 Matzler, K./Bailom, F. u.a., Digital Disruption, 2016, München
 Röpke, Jochen: Der lernende Unternehmer, 2004, Marburg
 Gassmann, O./Frankenberger, K./Csik, M.: Geschäftsmodelle Entwickeln, 2017
 Vorlesungsfolien: Die Vorlesungsmaterialien werden in Stud.IP zum Download bereitgestellt.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Technology Entrepreneurship	2,0	Vorlesung	deutsch
Technology Business Model Creation	2,0	Seminar	deutsch

Modulname	Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr		
Nummer	2513310	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Flugführung
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in der Flugführung		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
In diesem Modul werden die geschichtliche Entwicklung und die Zulassung von Luftfahrtgeräten sowie internationale Zulassungsregeln und #verfahren behandelt. Störungsmeldungen und Unfallauswertung als Grundlage der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit zugelassener Luftfahrtgeräte werden betrachtet. Dazu werden die Aufgaben von Behörden und Institutionen des Luftverkehrssystems erläutert, gleichfalls die Anerkennung von Entwicklungsbetrieben, deren Arbeitsweisen und Befugnisse. Daneben wird die Fortschreibung der Zulassungs- und Aufsichtskonzepte zur Verbesserung der Sicherheit beschrieben. Des Weiteren werden Ansätze zur Fehlermodellierung des Gesamtsystems Luftfahrt zur Unfallprävention und ein Ausblick in die Zukunft des Luftverkehrs gegeben.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die Verfahren bei der Regulierung und Zertifizierung im Luftverkehr auflisten, wiedergeben und diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Nachweisführung zur Erfüllung von Zulassungsvorschriften durch Tests, Analysen oder Simulation zu erörtern. Sie verstehen die Rolle des Luftverkehrs im Spannungsfeld der Politik, Ökonomie und Ökologie und können ihre Einflussfaktoren erläutern.			
Literatur			
http://www.easa.europa.eu/?#61472? http://www.icao.int/Pages/default.aspx http://www.faa.gov/ http://www.jaa.nl/introduction/introduction.html http://www.lba.de/DE/Home/home_node.html Cologne Compendium on Air Law in Europe ISBN13: 9783452275233, ISBN: 345227523X, März 2013, Carl Heymanns Verlag KG (Co-Autor) http://www.bazl.admin.ch/dokumentation/grundlagen/02643/			
Hinweise			
Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr (V): 2 SWS Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr (Ü): 1 SWS			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr	3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Überfachliche Qualifikation

Modulname	Wissenschaftliches Arbeiten - Seminar		
Nummer	2299820	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	2	Einrichtung	Department Wirtschaftswissenschaften
SWS / ECTS	6 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Wirtschaftswissenschaften
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	156
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Entweder 2 Hausarbeiten oder 1 Hausarbeit Zwei Seminare mit dem Umfang von 4 LP - 2 Hausarbeiten oder Ein Seminar mit dem Umfang von 8 LP = 1 Hausarbeit		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte	Die Inhalte des Seminars sind abhängig vom zu bearbeitenden Thema.		
Qualifikationsziel	Selbstständige Einarbeitung, Aufbereitung und Präsentation eines Themas. Erlernen von Schlüsselqualifikationen wie z. B. Präsentationstechnik, Rhetorik.		
Literatur	je nach gewählter Lehrveranstaltung und abhängig von der konkreten Aufgabenstellung		

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Folgende Belegungen sind möglich: 1. Zwei Seminare mit dem Umfang von 4 LP oder 2. ein Seminar mit dem Umfang von 8 LP oder 3. ein Forschungsprojekt mit dem Umfang von 8 LP aus dem Angebot des Departments Wirtschaftswissenschaften müssen absolviert werden. Dabei sind das Seminar bzw. die Seminare aus/in den gewählten Master-Vertiefungsrichtungen zu wählen. Als zusätzliche Bedingung für die Finanz- und Wirtschaftsmathematik gilt, dass Finanzwirtschaft enthalten sein muss. Für die Wirtschaftsinformatik gilt zusätzlich noch, dass 1 Seminar mit 4 LP aus der Informatik belegt werden kann. Bitte beachten Sie, dass ggf. der Abschluss bestimmter Leistungen (z.B. Orientierung, Studienleistung der Spezialisierung usw.) im Vorfeld erwartet wird. Die genauen Bedingungen erfragen Sie bitte bei den einzelnen Instituten.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Master-Seminar Volkswirtschaftslehre	3,0	Seminar	deutsch
Master-Seminar Controlling und Unternehmensrechnung	3,0	Seminar	deutsch
Master-Seminar Finanzwirtschaft	3,0	Seminar	deutsch
Literaturhinweise			
vergleiche Homepage des Lehrstuhls			
Master-Seminar Recht	3,0	Seminar	deutsch
Master-Seminar Decision Support	3,0	Seminar	englisch deutsch
Literaturhinweise			
Die Literaturquellen variieren je nach gewähltem Thema.			
Master-Seminar Produktion & Logistik	3,0	Seminar	deutsch
Literaturhinweise			
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Master-Seminar Dienstleistungsmanagement	3,0	Seminar	deutsch
Literaturhinweise			
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Master-Seminar Marketing	3,0	Seminar	deutsch
Literaturhinweise			
Die Literaturempfehlungen sind themenabhängig und werden in der Veranstaltung mitgeteilt.			
Master-Seminar Service-Informationssysteme	3,0	Seminar	deutsch
Master-Seminar Unternehmensführung & Organisation	3,0	Seminar	englisch deutsch

Master-Seminar Data-Driven Enterprise	3,0	Seminar	deutsch
Master-Seminar Unternehmensgründung und -nachfolge	3,0	Seminar	englisch deutsch
Literaturhinweise			
themenabhängig			
Master-Seminar Unternehmensethik	3,0	Seminar	englisch deutsch

Modulname	Industriefachpraktikum		
Nummer	2499040	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 12,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)	360		
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart			
Zu erbringende Studienleistung	Abschlussreferat gemäß gesonderter Ordnung "Praktikumsrichtlinien der FK Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik" in der jeweils aktuellen Fassung.		
Inhalte			
individuell; Anforderungen gem. Praktikumsrichtlinien			
Qualifikationsziel			
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.			
Literatur			
Hinweise			
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. Der Workload ergibt sich ausschließlich am Ort des Industriepartners, i. d. R. außerhalb der Universität.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Modulname	Master-Teamprojekt		
Nummer	2499520	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 8,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	160	Selbststudium (h)	80
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart			
Zu erbringende Studienleistung	Das Master-Teamprojekt entspricht in den Prüfungsanforderungen dem Entwurf (§ 9 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 (§ 9 APO) darzustellen.		
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			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Das Master-Teamprojekt kann das Industriefachpraktikum ersetzen.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Modulname	Professionalisierung		
Nummer	2499580	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 8,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart			
Zu erbringende Studienleistung	nach Vorgaben der belegten Lehrveranstaltung aus dem Pool		
Inhalte			
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 Modulausprägung 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.			
Literatur			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Insgesamt sind Leistungen im Umfang von 4-8 LP einzubringen.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Abschlussarbeit

Modulname	Masterarbeit		
Nummer	2499510	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 30,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan Elektrotechnik
Arbeitsaufwand (h)	900		
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	- Anfertigen der Masterarbeit (28 LP) - Präsentation (gemäß § 4 Abs. 13 BPO) (2 LP) Die Bewertung der Präsentation geht mit doppelter Gewichtung in die Gesamtnote des Abschlussmoduls ein.		
Zu erbringende Studienleistung			
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			
Hinweise	Die Masterarbeit wird mit 28 LP und die Präsentation mit 2 LP angerechnet. Die Bewertung der Präsentation geht mit doppelter Gewichtung in die Gesamtnote des Abschlussmoduls ein.		



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

