

Bachelorstudiengang

Berufspädagogik Technik

Modulhandbuch

SS 2020

WS 2019/2020

Prüfungsordnungsversion: 2011

Modulhandbuch generiert aus *UnivIS*
Stand: 08.04.2020 08:23



Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

SS 2020, WS 2019/2020; Prüfungsordnungsversion: 2011

Studienrichtung Metalltechnik

Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP)

Statik und Festigkeitslehre

- Statik und Festigkeitslehre (3V+2Ü+2T), 7.5 ECTS, Sigrid Leyendecker, SS 2020 14

Mathematik für BPT-M 1

- Mathematik B1, 7.5 ECTS, Martin Gugat, Wilhelm Merz, WS 2019/2020 17

Mathematik für BPT-M 2

- Mathematik B2, 7.5 ECTS, Wilhelm Merz, SS 2020 19

Werkstoffkunde

- Werkstoffkunde (WING, IP, Mech), 5 ECTS, Dietmar Drummer, Nahum Travitzky, Heinz Werner Höppel, Stefan M. Rosiwal, WS 2019/2020 21

Grundlagen der Wirtschafts- und Betriebspädagogik

Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik

Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP)

Grundlagen der Elektrotechnik I

- Grundlagen der Elektrotechnik I, 7.5 ECTS, Georg Fischer, Angelika Thalmayer, WS 2019/2020 23

Mathematik für BPT-E 1

- Mathematik A1, 7.5 ECTS, J. Michael Fried, Cornelia Schneider, WS 2019/2020 25

Mathematik für BPT-E 2

- Mathematik A2, 10 ECTS, J. Michael Fried, Cornelia Schneider, SS 2020 27

Grundlagen der Wirtschafts- und Betriebspädagogik

Gesamtkonto

weitere Module der Studienrichtung

Grundlagen der Elektrotechnik, Energie- und Antriebstechnik

Grundlagen der Elektrotechnik II

- Grundlagen der Elektrotechnik II, 5 ECTS, Klaus Helmreich, SS 2020 29

Grundlagen der Elektrotechnik III

- Grundlagen der Elektrotechnik III, 5 ECTS, Stefan J. Rupitsch, WS 2019/2020 31

Energie- und Antriebstechnik

- Energie- und Antriebstechnik, 7.5 ECTS, Matthias Luther, Ingo Hahn, WS 2019/2020, 2 Sem. 33

Informatik und Mathematik

Mathematik für BPT-E 3

- Mathematik A3, 5 ECTS, J. Michael Fried, Cornelia Schneider, WS 2019/2020 35

Hochfrequenztechnik	
Hochfrequenztechnik	
• Hochfrequenztechnik, 5 ECTS, Martin Vossiek, WS 2019/2020	37
Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten	
• Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten, 5 ECTS, Martin Vossiek, SS 2020	39
Kommunikationselektronik und Schaltungstechnik	
Digitaltechnik	
• Digitaltechnik, 5 ECTS, Georg Fischer, WS 2019/2020	41
Halbleiterbauelemente	
• Halbleiterbauelemente, 5 ECTS, Tobias Dirnecker, Christian Martens, WS 2019/2020	43
• Halbleiterbauelemente, 5 ECTS, Tobias Dirnecker, Christian Martens, SS 2020	45
Schaltungstechnik	
• Schaltungstechnik, 5 ECTS, Robert Weigel, SS 2020	47
Kommunikationsstrukturen	
Kommunikationsstrukturen	
• Kommunikationsstrukturen, 5 ECTS, Jürgen Frickel, WS 2019/2020	48
Systeme und Regelungen	
Regelungstechnik A (Grundlagen)	
• Regelungstechnik A (Grundlagen), 5 ECTS, Knut Graichen, WS 2019/2020	50
Einführung in die Systemtheorie	
• Einführung in die Systemtheorie, 5 ECTS, Knut Graichen, Daniel Burk, wissenschaftliche Mitarbeiter/innen, SS 2020	52
Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informationstechnik	
Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informationstechnik	54
• Seminar Nachhaltige Energiesysteme, 2.5 ECTS, Matthias Luther, Assistenten, WS 2019/2020	55
• Praktikum Leistungselektronik, 2.5 ECTS, Martin März, Jens Igney, Markus Barwig, Martha Bugsch, Matthias Stiller, , WS 2019/2020	56
Hauptseminar Ausgewählte Kapitel der Silicium-Halbleitertechnologie	
• Ausgewählte Kapitel der Silicium-Halbleitertechnologie, 2.5 ECTS, Tobias Dirnecker, SS 2020	58
Praktikum Elektrische Energieversorgung	
• Praktikum Elektrische Energieversorgung, 2.5 ECTS, Matthias Luther, Assistenten, SS 2020	60
Seminar 'Moderne Methoden der Regelungstechnik'	
• Seminar Moderne Methoden der Regelungstechnik, 2.5 ECTS, Thomas Moor, SS 2020	62
Seminar Elektrische Antriebstechnik BA	
• Hauptseminar Elektrische Antriebstechnik BA, 2.5 ECTS, Jens Igney, Martha Bugsch, SS 2020	63
Seminar Elektrische Energieversorgung	
• Elektrische Energieversorgung, 2.5 ECTS, Matthias Luther, Johann Jäger, Gert Mehlmann, SS 2020	65
Seminar Regelungstechnik	
• Seminar Regelungstechnik (Bachelor), 2.5 ECTS, Knut Graichen, Thomas Moor, SS 2020	66

Hauptseminar Nachhaltige Energiesysteme

Laborpraktikum Leistungselektronik

- Praktikum Leistungselektronik, 2.5 ECTS, Martin März, Jens Igney, Markus Barwig, Martha Bugsch, Matthias Stiller, , WS 2019/2020 67

Berufspädagogik

Präsentations- und Moderationstechniken

Schulpraktische Studien (SPS)

Fachdidaktik Elektrotechnik und Informationstechnik I

- Fachdidaktik Elektrotechnik und Informationstechnik 1, 5 ECTS, Alexander Rachinger, SS 2020 69

Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik

Informatik

Algorithmen und Datenstrukturen

- Algorithmen und Datenstrukturen, 10 ECTS, Felix Freiling, Norbert Oster, WS 2019/2020 71

Konzeptionelle Modellierung

- Konzeptionelle Modellierung, 5 ECTS, Richard Lenz, SS 2020 74

Parallele und Funktionale Programmierung

- Parallele und Funktionale Programmierung, 5 ECTS, Michael Philippsen, Norbert Oster, SS 2020 76

Software-Entwicklung in Großprojekten

- Software-Entwicklung in Großprojekten, 5 ECTS, Francesca Saglietti, WS 2019/2020 78

Englisch

Basismodul I Language

Elementarmodul L-UF Linguistics

Elementarmodul L-UF Literature

Deutsch

- - -

Grundlagen der Germanistischen Linguistik 1

Grundlagen der Neueren deutschen Literaturwissenschaft 1

Grundlagen der Neueren deutschen Literaturwissenschaft 2

Grundlagen der Fachdidaktik Deutsch

Sozialkunde

Sozialpolitische Grundlagen

Sozialstruktur für Wirtschaftswissenschaftler

Soziologie für Wirtschaftswissenschaftler

Fachdidaktik Sozialkunde: Grundlagen der Politischen Bildung

Grundlagen der empirischen Soziologie

Physik

Einführung Fachdidaktik Physik

- Einführung Fachdidaktik Physik (Lehramt nicht vertieft), 5 ECTS, Angela Fösel, SS 2020 80
- Einführung Fachdidaktik Physik (Lehramt nicht vertieft), 3 ECTS, Angela Fösel, SS 2020 82

Experimentalphysik 1: Mechanik und Wärme

- Experimentalphysik 1: Mechanik und Wärme, 7.5 ECTS, Martin Hundhausen, WS 2019/2020 84

Experimentalphysik 2: Elektrodynamik, Wellen und Optik

Grundpraktikum 1

- Grundpraktikum 1 (Lehramt nicht vertieft), 4.5 ECTS, Angela Fösel, WS 2019/2020 85
- Grundpraktikum 1 (Lehramt nicht vertieft), 7.5 ECTS, Angela Fösel, WS 2019/2020 86

Grundpraktikum 2

- Grundpraktikum 2 (Lehramt nicht vertieft), 7.5 ECTS, Angela Fösel, SS 2020 88

Quantenphysik

- Quantenphysik, 5 ECTS, Günter Zwicknagel, WS 2019/2020 90

Evangelische Religionslehre

Evangelische Religionslehre: Christlicher Glaube im Kontext von Lebenswirklichkeit

Evangelische Religionslehre: Die Bibel und ihre didaktische Relevanz

Evangelische Religionslehre: Grundkurs Einführung in Theologie und Religionspädagogik

Mathematik

Elemente der Analysis I

- Elemente der Analysis I, 5 ECTS, Manfred Kronz, SS 2020 92

Elemente der Analysis II

- Elemente der Analysis II, 10 ECTS, Manfred Kronz, WS 2019/2020 93

Elemente der Linearen Algebra I

- Elemente der linearen Algebra I, 5 ECTS, Yasmine Sanderson, WS 2019/2020 95

Aufbaumodul Analysis

- Aufbaumodul Analysis Lehramt Grundschule/Hauptschule, 5 ECTS, Horst Schirmeier, SS 2020 97

Sport

Individualmotorische - kompositorische Lehrkompetenz I

Kompetenz in Bewegung und Gesundheit I

Lehrkompetenz Sportspiele I

Sportpädagogische /-didaktische Kompetenz I

Sportwissenschaftliche Basiskompetenzen I - RSGSHS

Metalltechnik

Dynamik starrer Körper

- Dynamik starrer Körper (3V+2Ü+2T), 7.5 ECTS, Sigrid Leyendecker, WS 2019/2020 98

Statik und Festigkeitslehre

- Statik und Festigkeitslehre (3V+2Ü+2T), 7.5 ECTS, Sigrid Leyendecker, SS 2020 14

Werkstoffkunde

- Werkstoffkunde (WING, IP, Mech), 5 ECTS, Dietmar Drummer, Nahum Travitzky, Heinz Werner Höppel, Stefan M. Rosiwal, WS 2019/2020 21

Fachdidaktik Metalltechnik I

- Fachdidaktik der Metalltechnik I, 5 ECTS, Martin Siegert, SS 2020 100

Chemie

Allgemeine Chemie I

- Allgemeine Chemie I, 5 ECTS, Kathrin Knirsch, WS 2019/2020 102

Allgemeine Chemie II

- Allgemeine Chemie II, Lehramt Grund-, Mittel- und Realschule, 5 ECTS, Kathrin Knirsch, Anton Neubrand, SS 2020 103

Anorganische Chemie

- Anorganische Chemie II, 5.0 ECTS, Anton Neubrand, WS 2019/2020 104
- Anorganische Chemie I, 5.0 ECTS, Nicolai Burzlaff, Anton Neubrand, SS 2020, 2 Sem. 106

Physikalische Chemie I, Lehramt Grund- Haupt- und Realschulen

- Physikalische Chemie I, Lehramt Grund-, Mittel- und Realschulen, 5 ECTS, Carola Kryschi, WS 2019/2020, 2 Sem. 108

Quantitative Analytische Chemie

- Quantitative Analytische Chemie, 5.0 ECTS, Anton Neubrand, und Mitarbeiter/innen, WS 2019/2020 110

Berufssprache Deutsch

Grundlagen des Deutschen als Zweitsprache

Seminar Praxis der Berufssprache Deutsch I

Sprachsystem und Zweitspracherwerb

Ethik

Didaktik des Philosophie- und Ethikunterrichts

Einführung in die Angewandte Ethik

Grundkurs Praktische Philosophie

Grundkurs Theoretische Philosophie

Sozialpsychologie

Bachelorarbeit

Praktikum Grundlagen der Elektro- und Schaltungstechnik

Berufspädagogische Vertiefung

Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Bildungssystem und Schulorganisation

Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Disziplinstörungen im Unterricht

Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Fachdidaktik Rechnungswesen

Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Psychologische Grundlagen für den Unterricht

Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar WEICHENSTELLUNG für Ausbildung und Beruf - Basismodul	
Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Einführung in das Wissensmanagement aus pädagogisch-psychologischer Perspektive	
Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Entwicklung und Implementation virtueller Lernumgebungen	
Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Grundlagen der Berufsausbildung	
Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar WEICHENSTELLUNG für Ausbildung und Beruf - Aufbaumodul Sprachförderung	
Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft	
Advanced Topics in Information Theory	
Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer	
• Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer, 2.5 ECTS, Frank Ohnhäuser, SS 2020	112
Analoge elektronische Systeme	
• Analoge elektronische Systeme, 5 ECTS, Robert Weigel, Torsten Reißland, WS 2019/2020	114
Angewandte Elektromagnetische Verträglichkeit	
• Angewandte Elektromagnetische Verträglichkeit, 2.5 ECTS, Daniel Kübrich, WS 2019/2020	116
Antennen	
• Antennen, 5 ECTS, Jan Schür, WS 2019/2020	117
Architekturen der digitalen Signalverarbeitung	
• Architekturen der Digitalen Signalverarbeitung, 5 ECTS, Georg Fischer, Torsten Reißland, Jens Kirchner, WS 2019/2020	119
Auditory Models	
• Auditory Models, 2.5 ECTS, Bernd Edler, SS 2020	121
Ausgewählte Kapitel der Audiodateneduktion	
• Ausgewählte Kapitel der Audiodatenreduktion, 2.5 ECTS, Jürgen Herre, WS 2019/2020	122
Ausgewählte Kapitel der Schaltnetzteiltechnologie	
• Ausgewählte Kapitel der Schaltnetzteiltechnologie, 5 ECTS, Thomas Dürbaum, WS 2019/2020	124
Ausgewählte Kapitel der Technischen Akustik	
• Ausgewählte Kapitel der Technischen Akustik, 2.5 ECTS, Stefan J. Rupitsch, WS 2019/2020	126
Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen	
• Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen, 5 ECTS, Ingo Hahn, SS 2020	127
Betriebsmittel und Komponenten elektrischer Energiesysteme	
• Betriebsmittel und Komponenten elektrischer Energiesysteme, 5 ECTS, Matthias Luther, WS 2019/2020	129
Betriebsverhalten elektrischer Energiesysteme	
• Betriebsverhalten elektrischer Energiesysteme, 5 ECTS, Matthias Luther, SS 2020	131
Bildgebende Radarsysteme	
• Bildgebende Radarsysteme, 5 ECTS, Martin Vossiek, WS 2019/2020	133
CAE von Sensoren und Aktoren	
• CAE von Sensoren und Aktoren, 5 ECTS, Stefan J. Rupitsch, Michael Nierla, WS 2019/2020	135

CAE von Sensoren und Aktoren mit Projektübung	
• CAE von Sensoren und Aktoren, 7.5 ECTS, Michael Nierla, Daniel Kiefer, WS 2019/2020	137
Computerunterstützte Messdatenerfassung	
• Computerunterstützte Messdatenerfassung, 5 ECTS, Stefan J. Rupitsch, Michael Ponschab, WS 2019/2020	139
Convex Optimization in Communications and Signal Processing	
• Convex Optimization in Communications and Signal Processing, 5 ECTS, Wolfgang Gerstacker, WS 2019/2020	141
Digitale Feldbusse	
Digitale Regelung	
• Digitale Regelung, 5 ECTS, Andreas Michalka, Julian Dahmann, SS 2020	143
Digitale Signalverarbeitung	
• Digitale Signalverarbeitung, 5 ECTS, Walter Kellermann, Andreas Brendel, WS 2019/2020	145
Digitale elektronische Systeme	
• Digitale elektronische Systeme, 5 ECTS, Robert Weigel, SS 2020	147
Digitale Übertragung	
• Digitale Übertragung, 5 ECTS, Robert Schober, SS 2020	148
Elektrische Antriebstechnik I	
• Elektrische Antriebstechnik I, 5 ECTS, Ingo Hahn, SS 2020	150
Elektrische Antriebstechnik II	
• Elektrische Antriebstechnik II, 5 ECTS, Ingo Hahn, WS 2019/2020	152
Elektrische Energieversorgung mit erneuerbaren Energiequellen	
• Elektrische Energieversorgung mit erneuerbaren Energiequellen, 5 ECTS, Johann Jäger, Christian Weindl, Matthias Luther, WS 2019/2020	154
Elektrische Kleinmaschinen	
• Elektrische Kleinmaschinen, 5 ECTS, Ingo Hahn, WS 2019/2020	156
Elektrische Maschinen I	
• Elektrische Maschinen I, 5 ECTS, Ingo Hahn, WS 2019/2020	158
Elektrische Maschinen II	
• Elektrische Maschinen II, 5 ECTS, Ingo Hahn, SS 2020	160
Elektromagnetische Verträglichkeit	
• Elektromagnetische Verträglichkeit, 5 ECTS, Daniel Kübrich, SS 2020	162
Elektronik programmierbarer Digitalssysteme	
• Elektronik programmierbarer Digitalssysteme, 5 ECTS, Robert Weigel, Christian Dorn, WS 2019/2020	164
Empfängersynchronisation	
Entwurf Integrierter Schaltungen II	
• Entwurf Integrierter Schaltungen II, 5 ECTS, Sebastian M. Sattler, SS 2020	166
Entwurf Integrierter Schaltungen II/Technologie integrierter Schaltungen	
• Entwurf Integrierter Schaltungen II, 5 ECTS, Sebastian M. Sattler, SS 2020	168
• Technologie integrierter Schaltungen, 5 ECTS, Tobias Erlbacher, Michael Niebauer, WS 2019/2020	170
Entwurf integrierter Schaltungen I	
• Entwurf Integrierter Schaltungen I, 5 ECTS, Sebastian M. Sattler, Florian Deeg, WS 2019/2020	172
Entwurf und Analyse von Schaltungen für hohe Datenraten	
• Entwurf und Analyse von Schaltungen für hohe Datenraten, 5 ECTS, Klaus Helmreich, SS 2020	174

Entwurf von Mixed-Signal-Schaltungen	
• Entwurf von Mixed-Signal-Schaltungen, 5 ECTS, Sebastian M. Sattler, SS 2020	177
Entzerrung und adaptive Systeme in der digitalen Übertragung	
• Entzerrung und adaptive Systeme in der digitalen Übertragung, 2.5 ECTS, Wolfgang Gerstacker, WS 2019/2020	179
Ereignisdiskrete Systeme	
• Ereignisdiskrete Systeme, 5 ECTS, Thomas Moor, Yiheng Tang, SS 2020	181
Globale Navigationssatellitensysteme	
• Globale Navigationssatellitensysteme, 5 ECTS, Jörn Thielecke, WS 2019/2020	183
HF-Schaltungen und Systeme	
• HF-Schaltungen und Systeme, 5 ECTS, Martin Vossiek, SS 2020	185
Halbleiter- und Bauelementemesstechnik	
• Halbleiter- und Bauelementemesstechnik, 5 ECTS, Sven Berberich, SS 2020	187
Hardware-Beschreibungssprache VHDL	
• Hardware-Beschreibungssprache VHDL, 2.5 ECTS, Jürgen Frickel, SS 2020	189
Hochfrequenztechnik	
• Hochfrequenztechnik, 5 ECTS, Martin Vossiek, WS 2019/2020	37
Hochleistungsstromrichter für die Elektrische Energieversorgung	
• Hochleistungsstromrichter für die EEV, 5 ECTS, Gert Mehlmann, WS 2019/2020	191
Hochspannungstechnik	
• Hochspannungstechnik, 5 ECTS, Dieter Braisch, WS 2019/2020	193
Image and Video Compression	
• Image and Video Compression, 5 ECTS, André Kaup, Daniela Wokusch (geb. Lanz), SS 2020	195
Induktive Komponenten	
Information Theory and Coding / Informationstheorie und Codierung	
• Information Theory and Coding, 5 ECTS, Ralf Müller, SS 2020	197
Informationstheorie für Fortgeschrittene	
Integrierte Navigationssysteme	
• Integrierte Navigationssysteme, 5 ECTS, Jörn Thielecke, SS 2020	200
Integrierte Schaltungen für Funkanwendungen	
• Integrierte Schaltungen für Funkanwendungen, 5 ECTS, Robert Weigel, Timo Mai, WS 2019/2020	202
Internationale Energiewirtschaft und Unternehmensführung	
• Internationale Energiewirtschaft und Unternehmensführung, 5 ECTS, Martin Konermann, SS 2020	204
Kanalcodierung	
• Kanalcodierung, 5 ECTS, Clemens Stierstorfer, SS 2020	206
Kommunikationselektronik	
• Kommunikationselektronik, 5 ECTS, Jörg Robert, SS 2020	210
Kommunikationsnetze	
• Kommunikationsnetze, 5 ECTS, André Kaup, WS 2019/2020	213
Kommunikationsstrukturen	
• Kommunikationsstrukturen, 5 ECTS, Jürgen Frickel, WS 2019/2020	48
Komponenten optischer Kommunikationssysteme	
• Komponenten optischer Kommunikationssysteme, 5 ECTS, Bernhard Schmauß, WS 2019/2020	215

Kunststoff-Fertigungstechnik und -Charakterisierung	
• Kunststoff-Fertigungstechnik und -Charakterisierung, 5 ECTS, Dietmar Drummer, WS 2019/2020, 2 Sem.	217
Leistungselektronik	
• Leistungselektronik, 5 ECTS, Jens Igney, Martin März, WS 2019/2020	219
Leistungselektronik im Fahrzeug und Antriebsstrang	
• Leistungselektronik im Fahrzeug und Antriebsstrang, 5 ECTS, Martin März, WS 2019/2020	222
Leistungselektronik in Drehstromnetzen: HGÜ und FACTS	
• Leistungselektronik in Drehstromnetzen: HGÜ und FACTS, 5 ECTS, Dietmar Retzmann, WS 2019/2020	224
Leistungshalbleiter-Bauelemente	
• Leistungshalbleiterbauelemente, 5 ECTS, Tobias Erlbacher, Tobias Stolzke, WS 2019/2020	226
Linearantriebe	
• Linearantriebe, 5 ECTS, Ingo Hahn, SS 2020	228
MIMO Communication Systems	
• MIMO Communication Systems, 5 ECTS, Robert Schober, SS 2020	230
Medizinelektronik	
• Medizinelektronik, 5 ECTS, Georg Fischer, SS 2020	232
Mehrgrößen-Zustandsregelung	
Mikrostrukturierte Komponenten für HF Systeme	
Mikrowellenschaltungstechnik	
• Mikrowellenschaltungstechnik, 5 ECTS, Christian Carlowitz, WS 2019/2020	234
Mobile Communications	
• Mobile Communications, 5 ECTS, Ralf Müller, SS 2020	236
Modellbildung in der Regelungstechnik	
• Modellbildung in der Regelungstechnik, 5 ECTS, Thomas Moor, Alexander Lomakin, WS 2019/2020	238
Modellierung und Simulation von Schaltungen und Systemen	
• Modellierung und Simulation von Schaltungen und Systemen, 5 ECTS, Klaus Helmreich, WS 2019/2020	239
Music Processing - Analysis	
• Music Processing Analysis, 2.5 ECTS, Meinard Müller, WS 2019/2020	242
Music Processing - Synthesis	
• Musiksinalverarbeitung - Synthese, 2.5 ECTS, Maximilian Schäfer, WS 2019/2020	244
Nanoelektronik	
• Nanoelektronik, 2.5 ECTS, Michael Jank, SS 2020	246
Numerische Feldberechnung	
• Numerische Feldberechnung, 5 ECTS, Hans Roßmanith, WS 2019/2020	248
Numerische Simulation Elektromechanischer Wandler	
• Numerische Simulation Elektromechanischer Wandler, 5 ECTS, Michael Nierla, Daniel Kiefer, SS 2020	250
Numerische Simulation Elektromechanischer Wandler mit Projektübung	
Optische Kommunikationsnetze	
• Optische Kommunikationsnetze, 2.5 ECTS, Herbert Haunstein, WS 2019/2020	252

Optische Übertragungstechnik	
• Optische Übertragungstechnik, 5 ECTS, Bernhard Schmauß, SS 2020	254
Photonik 1	
• Photonik 1, 5 ECTS, Bernhard Schmauß, WS 2019/2020	256
Photonik 2	
• Photonik 2, 5 ECTS, Bernhard Schmauß, SS 2020	258
Planung elektrischer Energieversorgungsnetze	
• Planung elektrischer Energieversorgungsnetze, 5 ECTS, Johann Jäger, WS 2019/2020	260
Prozessintegration und Bauelementarchitekturen	
• Prozessintegration und Bauelementarchitekturen, 5 ECTS, Tobias Erlbacher, Michael Niebauer, SS 2020	262
Pulsumrichter für elektrische Antriebe	
• Pulsumrichter für elektrische Antriebe, 5 ECTS, Jens Igney, SS 2020	264
Regelung nichtlinearer Systeme	
• Regelung nichtlinearer Systeme, 5 ECTS, Knut Graichen, Markus Lukassek, SS 2020	266
Regelung verteilt-parametrischer Systeme	
• Regelung verteilt-parametrischer Systeme, 5 ECTS, Joachim Deutscher, Ferdinand Fischer, WS 2019/2020	268
Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden)	
• Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden), 5 ECTS, Knut Graichen, Tobias Gold, WS 2019/2020	270
Regenerative Energiesysteme	
• Regenerative Energiesysteme, 5 ECTS, Johann Jäger, Florian Mahr, WS 2019/2020	272
Ressourceneffiziente Produktionssysteme	
• Ressourceneffiziente Produktionssysteme, 5 ECTS, Nico Hanenkamp, SS 2020	274
Satellitenkommunikation	
• Satellitenkommunikation, 5 ECTS, Christian Rohde, SS 2020	276
Schaltnetzteile	
• Schaltnetzteile, 5 ECTS, Thomas Dürbaum, SS 2020	278
Schaltungen und Systeme der Übertragungstechnik	
• Schaltungen und Systeme der Übertragungstechnik, 5 ECTS, Torsten Reißland, SS 2020	280
Schutz- und Leittechnik	
• Schutz- und Leittechnik, 5 ECTS, Johann Jäger, SS 2020	282
Sensoren und Aktoren der Mechatronik	
• Sensoren und Aktoren der Mechatronik, 5 ECTS, Stefan J. Rupitsch, Michael Ponschab, SS 2020	284
Sensorik	
• Sensorik, 5 ECTS, Stefan J. Rupitsch, WS 2019/2020	286
Signale und Systeme I	
• Signale und Systeme I, 5 ECTS, André Kaup, Jürgen Seiler, WS 2019/2020	288
Signale und Systeme II	
• Signale und Systeme II, 5 ECTS, André Kaup, Christian Herglotz, Nils Genser, SS 2020	290
Simulation und Regelung von Schaltnetzteilen	
• Simulation und Regelung von Schaltnetzteilen, 5 ECTS, Thomas Dürbaum, SS 2020	292
Speech Enhancement	
• Speech Enhancement, 2.5 ECTS, Emanuel A. P. Habets, WS 2019/2020	294

Speech and Audio Signal Processing	
• Sprach- und Audiosignalverarbeitung, 5 ECTS, Walter Kellermann, Mhd Modar Halimeh, SS 2020	296
Statistical Signal Processing	
• Statistische Signalverarbeitung, 5 ECTS, Walter Kellermann, Alexander Schmidt, WS 2019/2020	298
Technische Akustik	
• Technische Akustik/Akustische Sensoren, 5 ECTS, Florian Hubert, SS 2020	301
Technologie integrierter Schaltungen	
• Technologie integrierter Schaltungen, 5 ECTS, Tobias Erlbacher, Michael Niebauer, WS 2019/2020	303
Thermische Kraftwerke	
• Thermische Kraftwerke, 5 ECTS, Johann Jäger, SS 2020	305
Thermisches Management in der Leistungselektronik	
• Thermisches Management in der Leistungselektronik, 5 ECTS, Martin März, Stefanie Büttner, SS 2020	307
Transceiver-Systementwurf	
• Transceiver-Systementwurf, 5 ECTS, Jörn Thielecke, SS 2020	309
Transmission System Operation and Control	
• Transmission System Operations and Control, 5 ECTS, Matthias Luther, SS 2020	311
Transmission and Detection for Advanced Mobile Communications	
• Transmission and Detection for Advanced Mobile Communications, 2.5 ECTS, Wolfgang Gerstacker, SS 2020	313
Verfahren zur Lösung elektrodynamischer Probleme	
Zuverlässigkeit und Fehleranalyse integrierter Schaltungen	
• Zuverlässigkeit und Fehleranalyse integrierter Schaltungen, 2.5 ECTS, Peter Pichler, WS 2019/2020	315
Low Power Biomedical Electronics	
• Low-Power Biomedical Electronics, 5 ECTS, Heinrich Milosiu, WS 2019/2020	317
Schätzverfahren in der Regelungstechnik	
• Schätzverfahren in der Regelungstechnik, 5 ECTS, Thomas Moor, Lukas Triska, SS 2020	318
Betriebliche Aus- und Weiterbildung	
Grundlagen der Informatik	
• Grundlagen der Informatik (als Prüfungsleistung), 7.5 ECTS, Frank Bauer, Marc Stamminger, SS 2020	320

Modulbezeichnung: Statik und Festigkeitslehre (3V+2Ü+2T) (S&F) 7.5 ECTS
 (Statics and Strength of Materials (3L+2E+2T))

Modulverantwortliche/r: Sigrid Leyendecker
 Lehrende: Sigrid Leyendecker

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 105 Std.	Eigenstudium: 120 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Statik und Festigkeitslehre (SS 2020, Vorlesung, 3 SWS, Sigrid Leyendecker)
 Tutorium zur Statik und Festigkeitslehre (SS 2020, Tutorium, 2 SWS, David Holz et al.)
 Übungen zur Statik und Festigkeitslehre (SS 2020, Übung, 2 SWS, David Holz et al.)

Inhalt:

- Kraft- und Momentenbegriff, Axiome der Statik
- ebene und räumliche Statik
- Flächenmomente 1. und 2. Ordnung
- Tribologie
- Arbeit
- Spannung, Formänderung, Stoffgesetz
- überbestimmte Stabwerke, Balkenbiegung
- Torsion
- Energiemethoden der Elastostatik
- Stabilität
- Elastizitätstheorie und Festigkeitsnachweis

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- Die Studierenden kennen die axiomatischen Grundlagen der Technischen Mechanik sowie die entsprechenden Fachtermini.
- Die Studierenden kennen das Schnittprinzip und die Einteilung der Kräfte in eingeprägte und Reaktionskräfte bzw. in äußere und innere Kräfte.
- Die Studierenden kennen die Gleichgewichtsbedingungen am starren Körper.
- Die Studierenden kennen das Phänomen der Haft- und Gleitreibung.
- Die Studierenden kennen die Begriffe der Verzerrung und Spannung sowie verschiedene Stoffgesetze.
- Die Studierenden kennen den Begriff der Formänderungsenergie, das Prinzip der virtuellen Arbeiten und das Verfahren von Castigliano.
- Die Studierenden kennen den Begriff der Hauptspannungen sowie das Konzept der Vergleichsspannung und Festigkeitshypothesen.
- Die Studierenden kennen das Problem der Stabilität und speziell die vier Eulerschen Knickfälle für ein schlankes Bauteil unter Drucklast.

Verstehen

- Die Studierenden können Kräfte nach verschiedenen Kriterien klassifizieren.
- Die Studierenden können verschiedene Lagerungsarten unterscheiden und die entsprechenden Lagerreaktionen angeben.
- Die Studierenden können den Unterschied zwischen statisch bestimmten und unbestimmten Systemen erklären.
- Die Studierenden können den Unterschied zwischen Haft- und Gleitreibung erläutern.
- Die Studierenden können das linearelastische, isotrope Materialgesetz angeben und die Bedeutung der Konstanten erläutern.
- Die Studierenden können die Voraussetzungen der Euler-Bernoulli-Theorie schlanker Balken erklären.

- Die Studierenden können die Idee der Energiemethoden der Elastostatik und das Prinzip der virtuellen Arbeit in seinen Grundzügen erläutern.
- Die Studierenden verstehen die Idee der Vergleichsspannung und können verschiedene Festigkeitshypothesen erklären.

Anwenden

- Die Studierenden können den Schwerpunkt eines Körpers bestimmen.
- Die Studierenden können ein System aus mehreren Körpern geeignet freischneiden und die entsprechenden eingepägten Kraftgrößen und die Reaktionsgrößen eintragen.
- Die Studierenden können für ein statisch bestimmtes System die Reaktionsgrößen aus den Gleichgewichtsbedingungen ermitteln.
- Die Studierenden können die Schnittreaktionen für Stäbe und Balken bestimmen.
- Die Studierenden können die Spannungen im Querschnitt schlanker Bauteile (Stab, Balken) unter verschiedenen Belastungen (Zug, Biegung, Torsion) ermitteln.
- Die Studierenden können die Verformungen schlanker Bauteile auf verschiedenen Wegen (Integration bzw. Energiemethoden) ermitteln.
- Die Studierenden können aus einem gegebenen, allgemeinen Spannungszustand die Hauptspannungen sowie verschiedene Vergleichsspannungen ermitteln.
- Die Studierenden können die kritische Knicklast für einen gegebenen Knickfall bestimmen.

Analysieren

- Die Studierenden können ein geeignetes Modell für schlanke Bauteile anhand der Belastungsart und Geometrie auswählen.
- Die Studierenden können ein problemangepasstes Berechnungsverfahren zur Ermittlung von Reaktionsgrößen und Verformungen auch an statisch unbestimmten Systemen wählen.
- Die Studierenden können eine geeignete Festigkeitshypothese wählen.
- Die Studierenden können den relevanten Knickfall für gegebene Randbedingungen identifizieren.

Evaluiere (Beurteilen)

- Die Studierenden können den Spannungszustand in einem Bauteil hinsichtlich Aspekten der Festigkeit bewerten.
- Die Studierenden können den Spannungszustand in einem schlanken Bauteil hinsichtlich Aspekten der Stabilität bewerten.

Literatur:

- Gross, Hauger, Schnell, Wall: Technische Mechanik 1, Berlin:Springer 2006
- Gross, Hauger, Schnell, Wall: Technische Mechanik 2, Berlin:Springer 2007

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): 2. Semester

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Metalltechnik | Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP))

[2] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): 2. Semester

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Metalltechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Bachelor of Science)", "Chemie- und Bioingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Life Science Engineering (Bachelor of Science)", "Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Werkstoffwissenschaften (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Statik und Festigkeitslehre (Prüfungsnummer: 46601)
Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021
1. Prüfer: Willner/Leyendecker (ps1091)

Organisatorisches:

Organisatorisches, Termine & Downloads auf StudOn

Modulbezeichnung: Mathematik B1 (IngMathB1) (Mathematics B1)	7.5 ECTS	
Modulverantwortliche/r:	Martin Gugat	
Lehrende:	Martin Gugat, Wilhelm Merz	
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Mathematik für Ingenieure B1: MB,WING,BPT-M (WS 2019/2020, Vorlesung, 4 SWS, Wilhelm Merz)
 Übungen zur Mathematik für Ingenieure B1: MB,WING,BPT-M (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Wilhelm Merz)

Inhalt:

Grundlagen

Aussagenlogik, Mengen, Relationen, Abbildungen

Zahlensysteme

natürliche, ganze, rationale und reelle Zahlen, komplexe Zahlen

Vektorräume

Grundlagen, Lineare Abhängigkeit, Spann, Basis, Dimension, euklidische Vektor- und Untervektorräume, affine Räume

Matrizen, Lineare Abbildungen, Lineare Gleichungssysteme

Matrixalgebra, Lösungsstruktur linearer Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, inverse Matrizen, Matrixtypen, lineare Abbildungen, Determinanten, Kern und Bild, Eigenwerte und Eigenvektoren, Basis, Ausgleichsrechnung

Grundlagen Analysis einer Veränderlichen

Grenzwert, Stetigkeit, elementare Funktionen, Umkehrfunktionen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erklären grundlegende Begriffe und Strukturen der Mathematik
- erklären den Aufbau von Zahlensystemen im Allgemeinen und der Obengenannten im Speziellen
- rechnen mit komplexen Zahlen in Normal- und Polardarstellung und Wechseln zwischen diesen Darstellungen
- berechnen lineare Abhängigkeiten, Unterräume, Basen, Skalarprodukte, Determinanten
- vergleichen Lösungsmethoden zu linearen Gleichungssystemen
- bestimmen Lösungen zu Eigenwertproblemen
- überprüfen Eigenschaften linearer Abbildungen und Matrizen
- überprüfen die Konvergenz von Zahlenfolgen
- ermitteln Grenzwerte und überprüfen Stetigkeit
- entwickeln Beweise anhand grundlegender Beweismethoden aus den genannten Themenbereichen
- kennen eine regelmäßige selbstständige Nachbereitung und Anwendung des Vorlesungsstoffes

Literatur:

Skripte des Dozenten

W. Merz, P. Knabner, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 2013

Fried, Mathematik für Ingenieure I für Dummies I, Wiley A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt, Mathematik für Ingenieure 1, Pearson

v. Finckenstein et.al: Arbeitsbuch Mathematik fuer Ingenieure: Band I Analysis und Lineare Algebra. Teubner-Verlag 2006, ISBN 9783835100343

Meyberg, K., Vachenaer, P.: Höhere Mathematik 1. 6. Auflage, Sprinbger-Verlag, Berlin, 2001

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): 1. Semester**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Metalltechnik | Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mathematik B1 (Prüfungsnummer: 45401)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Wilhelm Merz

Mathematik B1 Übungen (Prüfungsnummer: 45402)

Studienleistung, Übungsleistung

weitere Erläuterungen:

Erwerb der Übungsleistung durch Lösung der wöchentlichen Hausaufgaben. Die Lösungen sind in handschriftlicher Form abzugeben.

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Wilhelm Merz

Modulbezeichnung: Mathematik B2 (IngMathB2) **7.5 ECTS**
 (Mathematics B2)

Modulverantwortliche/r: Martin Gugat
 Lehrende: Wilhelm Merz

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 84 Std.	Eigenstudium: 141 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Mathematik für Ingenieure B2: MB, WING, BPT-M (SS 2020, Vorlesung, 4 SWS, Wilhelm Merz)
 Übungen zur Mathematik für Ingenieure B2: MB, WING, BPT-M (SS 2020, Übung, 2 SWS, Wilhelm Merz)

Empfohlene Voraussetzungen:

Besuch der Vorlesung Mathematik für Ingenieure I

Inhalt:

Differentialrechnung einer Veränderlichen

Ableitung mit Rechenregeln, Mittelwertsätze, L'Hospital, Taylor-Formel, Kurvendiskussion

Integralrechnung einer Veränderlichen

Riemann-Integral, Hauptsatz der Infinitesimalrechnung, Mittelwertsätze, Partialbruchzerlegung, uneigentliche Integration

Folgen und Reihen

reelle und komplexe Zahlenfolgen, Konvergenzbegriff und -sätze, Folgen und Reihen von Funktionen, gleichmäßige Konvergenz, Potenzreihen, iterative Lösung nichtlinearer Gleichungen

Grundlagen Analysis mehrerer Veränderlicher

Grenzwert, Stetigkeit, Differentiation, partielle Ableitungen, totale Ableitung, allgemeine Taylor-Formel

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren Funktionen einer reellen Veränderlichen mit Hilfe der Differentialrechnung
- berechnen Integrale von Funktionen mit einer reellen Veränderlichen
- stellen technisch-naturwissenschaftliche Problemstellungen mit mathematischen Modellen dar und lösen diese
- erklären den Konvergenzbegriff bei Folgen und Reihen
- berechnen Grenzwerte und rechnen mit diesen
- analysieren und klassifizieren Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher an Hand grundlegender Eigenschaften
- wenden grundlegende Beweistechniken in o.g. Bereichen an
- erkennen die Vorzüge einer regelmäßigen Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes

Literatur:

Skripte des Dozenten

v. Finckenstein et.al: Arbeitsbuch Mathematik fuer Ingenieure: Band I Analysis und Lineare Algebra. Teubner-Verlag 2006, ISBN 9783835100343

M. Fried: Mathematik für Ingenieure I für Dummies. Wiley

M. Fried: Mathematik für Ingenieure II für Dummies. Wiley

A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson

W. Merz, P. Knabner: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 2013

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): 2. Semester

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Metalltechnik | Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mathematik B2 (Prüfungsnummer: 45501)

(englische Bezeichnung: Mathematics B2)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Wilhelm Merz

Übung Mathematik B2 (Prüfungsnummer: 45502)

Studienleistung, Übungsleistung

weitere Erläuterungen:

Erwerb der Übungsleistung durch Lösung der wöchentlichen Hausaufgaben. Die Lösungen sind in handschriftlicher Form abzugeben.

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Wilhelm Merz

Modulbezeichnung: Werkstoffkunde (WING, IP, Mech) (WK1) 5 ECTS
(Material Science (WING, IP, Mech))

Modulverantwortliche/r: Dietmar Drummer

Lehrende: Dietmar Drummer, Nahum Travitzky, Heinz Werner Höppel, Stefan M. Rosiwal

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Werkstoffkunde 1 (WS 2019/2020, Vorlesung, 4 SWS, Dietmar Drummer et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse aus der Chemie und Physik, insbesondere Mechanik

Inhalt:

- Wissensvermittlung zu Grundlagen der Werkstoffkunde
- Werkstofftechnik, Werkstoffanwendungen, Werkstoffauswahl, Normung und Bezeichnung
- Metallurgie, Kunststofftechnik, Gläser und Keramiken, Verbundwerkstoffe

Lernziele und Kompetenzen:

- Überblickswissen über kristalline Werkstoffe, Polymere, Gläser und Keramiken.
- Kenntnis von Zustandsdiagrammen mit besonderer Betonung des Eisen-Kohlenstoff-Zustandsdiagrammes.
- Kenntnis der verschiedenen metallischen Werkstoffgruppen wie Stahl, Gußeisen, Leichtmetalle (Aluminium, Magnesium, Titan) und Superlegierungen. Es erfolgt eine Untergliederung in die Einzelkapitel Erzeugung, Verarbeitung, wichtige Legierungen und Anwendung.
- Erwerb von Kenntnissen in Polymerisationsverfahren, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von amorphen und teilkristallinen Polymeren und deren Einfluss auf das mechanische Verhalten. Die Studierenden können das Verformungsverhalten von Polymerwerkstoffen anhand von Modellen und molekularen Verformungsmechanismen für die verschiedenen Zustandsbereiche beschreiben, wobei auch auf heterogene Werkstoffe wie Faserverbunde eingegangen wird. Außerdem erhalten die Studierenden Überblickswissen über den Abbau und die Alterung von Kunststoffen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Metalltechnik | Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP))

[2] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Metalltechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Werkstoffkunde I (Prüfungsnummer: 46901)

(englische Bezeichnung: Material Science I)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

elektronische Prüfung, über 75% MultipleChoice

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Drummer/Höppel/Travitzky/Rosiwal (ps1099)

Modulbezeichnung: Grundlagen der Elektrotechnik I (GETI) 7.5 ECTS
 (Foundations of Electrical Engineering I)

Modulverantwortliche/r: Georg Fischer
 Lehrende: Georg Fischer, Angelika Thalmayer

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Elektrotechnik I (WS 2019/2020, Vorlesung, 4 SWS, Georg Fischer)
 Übungen zu Grundlagen der Elektrotechnik I (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Angelika Thalmayer et al.)
 Tutorium zu Grundlagen der Elektrotechnik I (GET1) (WS 2019/2020, Tutorium, Benedict Scheiner)

Inhalt:

Diese Vorlesung bietet einen Einstieg in die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik. Ausgehend von beobachtbaren Kraftwirkungen zwischen Ladungen und zwischen Strömen wird der Begriff des elektrischen und magnetischen Feldes eingeführt. Mit den daraus abgeleiteten integralen Größen Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität und Induktivität wird das Verhalten der passiven Bauelemente diskutiert. Am Beispiel der Gleichstromschaltungen werden die Methoden der Netzwerkanalyse eingeführt und Fragen nach Wirkungsgrad und Zusammenschaltung von Quellen untersucht. Einen Schwerpunkt bildet das Faraday'sche Induktionsgesetz und seine Anwendungen. Die Bewegungsinduktion wird im Zusammenhang mit den Drehstromgeneratoren betrachtet, die Ruheinduktion wird sehr ausführlich am Beispiel der Übertrager und Transformatoren diskutiert. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Behandlung zeitlich periodischer Vorgänge. Die komplexe Wechselstromrechnung bei sinusförmigen Strom- und Spannungsformen und die Fourieranalyse bei zeitlich periodischen nicht sinusförmigen Signalen werden ausführlich behandelt.

1. Physikalische Grundbegriffe
2. Das elektrostatische Feld
3. Das stationäre elektrische Strömungsfeld
4. Einfache elektrische Netzwerke
5. Stromleitungsmechanismen
6. Das stationäre Magnetfeld
7. Das zeitlich veränderliche elektromagnetische Feld
8. Wechselspannung und Wechselstrom
9. Zeitlich periodische Vorgänge beliebiger Kurvenform

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

1. den Begriff des Feldes zu verstehen, 2. Gleich- und Wechselstromschaltungen mit Widerständen, Kapazitäten, Induktivitäten und Transformatoren zu entwickeln, 3. Schwingkreise und Resonanzerscheinungen zu analysieren, 4. Energie- und Leistungsberechnungen durchzuführen, 5. Schaltungen zur Leistungsanpassung und zur Blindstromkompensation zu bewerten, 6. das Drehstromsystem zu verstehen.

Literatur:

Manfred Albach: Grundlagen der Elektrotechnik I und II, Pearson-Verlag

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Energietechnik

(Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Elektrotechnik I (Prüfungsnummer: 25601)

(englische Bezeichnung: Lecture: Foundations of Electrical Engineering I)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Georg Fischer

Modulbezeichnung: Mathematik A1 (IngMathA1) **7.5 ECTS**
(Mathematics A1)

Modulverantwortliche/r: J. Michael Fried, Cornelia Schneider
Lehrende: J. Michael Fried, Cornelia Schneider

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Mathematik für Ingenieure A1: EEI, MT, CE, BP (WS 2019/2020, Vorlesung, 4 SWS, J. Michael Fried)
Übungen zur Mathematik für Ingenieure A1 (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, J. Michael Fried)

Inhalt:

Grundlagen

Aussagenlogik, Mengen, Relationen, Abbildungen

Zahlensysteme

natürliche, ganze, rationale und reelle Zahlen, komplexe Zahlen

Vektorräume

Grundlagen, Lineare Abhängigkeit, Spann, Basis, Dimension, euklidische Vektor- und Untervektorräume, affine Räume

Matrizen, Lineare Abbildungen, Lineare Gleichungssysteme

Matrixalgebra, Lösungsstruktur linearer Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, inverse Matrizen, Matrixtypen, lineare Abbildungen, Determinanten, Kern und Bild, Eigenwerte und Eigenvektoren, Basis, Ausgleichsrechnung

Grundlagen Analysis einer Veränderlichen

Grenzwert, Stetigkeit, elementare Funktionen, Umkehrfunktionen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen grundlegende Begriffe und Strukturen der Mathematik
- erklären den Aufbau von Zahlensystemen im Allgemeinen und der Obengenannten im Speziellen
- rechnen mit komplexen Zahlen in Normal- und Polardarstellung und Wechseln zwischen diesen Darstellungen
- berechnen lineare Abhängigkeiten, Unterräume, Basen, Skalarprodukte, Determinanten
- vergleichen Lösungsmethoden zu linearen Gleichungssystemen
- bestimmen Lösungen zu Eigenwertproblemen
- überprüfen Eigenschaften linearer Abbildungen und Matrizen
- überprüfen die Konvergenz von Zahlenfolgen
- ermitteln Grenzwerte und überprüfen Stetigkeit
- entwickeln Beweise anhand grundlegender Beweismethoden aus den genannten Themenbereichen
- kennen eine regelmäßige selbstständige Nachbereitung und Anwendung des Vorlesungsstoffes

Literatur:

Skripte des Dozenten

M. Fried: Mathematik für Ingenieure I für Dummies. Wiley

A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1. Pearson

v. Finckenstein et.al: Arbeitsbuch Mathematik fuer Ingenieure: Band I Analysis und Lineare Algebra. Teubner-Verlag 2006, ISBN 9783835100343

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of

Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Mathematik A 1 (Prüfungsnummer: 45001)

(englische Bezeichnung: Lecture: Mathematics A 1)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: J. Michael Fried

Übung Mathematik A 1 (Prüfungsnummer: 45002)

(englische Bezeichnung: Tutorial: Mathematics A 1)

Studienleistung, Übungsleistung

weitere Erläuterungen:

Erwerb der Übungsleistung durch Lösung der wöchentlichen Hausaufgaben. Die Lösungen sind in handschriftlicher Form abzugeben.

Erstabelleung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: J. Michael Fried

Modulbezeichnung: **Mathematik A2 (IngMathA2)** **10 ECTS**
 (Mathematics A2)

Modulverantwortliche/r: J. Michael Fried

Lehrende: J. Michael Fried, Cornelia Schneider

Startsemester: SS 2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 112 Std.

Eigenstudium: 188 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Mathematik für Ingenieure A2 : CE, EEI, BP-E, MT (SS 2020, Vorlesung, 6 SWS, J. Michael Fried)
 Übungen zur Mathematik für Ingenieure A2 : CE, EEI, BP-E, MT (SS 2020, Übung, 2 SWS, J. Michael Fried)

Empfohlene Voraussetzungen:

Besuch der Vorlesung Mathematik für Ingenieure I

Inhalt:

Differentialrechnung einer Veränderlichen

Ableitung mit Rechenregeln, Mittelwertsätze, L'Hospital, Taylor-Formel, Kurvendiskussion

Integralrechnung einer Veränderlichen

Riemann-Integral, Hauptsatz der Infinitesimalrechnung, Mittelwertsätze, Partialbruchzerlegung, uneigentliche Integration

Folgen und Reihen

reelle und komplexe Zahlenfolgen, Konvergenzbegriff und -sätze, Folgen und Reihen von Funktionen, gleichmäßige Konvergenz, Potenzreihen, iterative Lösung nichtlinearer Gleichungen

Grundlagen Analysis mehrerer Veränderlicher

Grenzwert, Stetigkeit, Differentiation, partielle Ableitungen, totale Ableitung, allgemeine Taylor-Formel, Extremwertaufgaben, Extremwertaufgaben mit Nebenbedingungen, Theorem über implizite Funktionen

Gewöhnliche Differentialgleichungen

Explizite Lösungsmethoden, Existenz- und Eindeutungssätze, Lineare Differentialgleichungen, Systeme von Differentialgleichungen, Eigen- und Hauptwertaufgaben, Fundamentalsysteme, Stabilität

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren Funktionen einer reellen Veränderlichen mit Hilfe der Differentialrechnung
- berechnen Integrale von Funktionen mit einer reellen Veränderlichen
- stellen technisch-naturwissenschaftliche Problemstellungen mit mathematischen Modellen dar und lösen diese
- erklären den Konvergenzbegriff bei Folgen und Reihen
- berechnen Grenzwerte und rechnen mit diesen
- analysieren und klassifizieren Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher an Hand grundlegender Eigenschaften
- wenden grundlegende Beweistechniken in o.g. Bereichen an
- klassifizieren gewöhnliche Differentialgleichungen nach Typen
- wenden elementare Lösungsmethoden auf Anfangswertprobleme bei gewöhnlichen Differentialgleichungen an
- wenden allgemeine Existenz- und Eindeutigkeitsresultate an
- erschließen den Zusammenhang zwischen Analysis und linearer Algebra
- wenden die erlernten mathematischen Methoden auf die Ingenieurwissenschaften an
- erkennen die Vorzüge einer regelmäßigen Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffs

Literatur:

v. Finckenstein et.al: Arbeitsbuch Mathematik fuer Ingenieure: Band I Analysis und Lineare Algebra. Teubner-Verlag 2006, ISBN 9783835100343

M. Fried: Mathematik für Ingenieure I für Dummies. Wiley

M. Fried: Mathematik für Ingenieure II für Dummies. Wiley
A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson
H. Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen. Teubner
W. Merz, P. Knabner: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 2013

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mathematik A2 (Prüfungsnummer: 45101)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: J. Michael Fried

Übung Mathematik A2 (Prüfungsnummer: 45102)

Studienleistung, Übungsleistung

weitere Erläuterungen:

Erwerb der Übungsleistung durch Lösung der wöchentlichen Hausaufgaben. Die Lösungen sind in handschriftlicher Form abzugeben.

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: J. Michael Fried

Modulbezeichnung: Grundlagen der Elektrotechnik II (GET II) 5 ECTS
 (Principles of Electrical Engineering II)

Modulverantwortliche/r: Klaus Helmreich
 Lehrende: Klaus Helmreich

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Elektrotechnik II (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Klaus Helmreich)
 Grundlagen der Elektrotechnik II Übung (SS 2020, Übung, 2 SWS, Gerald Gold)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Grundlagen der Elektrotechnik 1
- Mathematik I
- Mathematik II (begleitend)

Inhalt:

Diese Vorlesung stellt den zweiten Teil einer 3-semesterigen Lehrveranstaltung über Grundlagen der Elektrotechnik für Studenten der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik im Grundstudium dar. Inhalt der Vorlesung ist die Analyse elektrischer Grundschaltungen und Netzwerke aus konzentrierten Bauelementen bei sinus- und nichtsinusförmiger harmonischer Erregung.

Nach kurzer Einführung in die komplexe Wechselstromrechnung und den Umgang mit elementaren elektrischen Bauelementen werden zunächst Spannungs- und Stromquellen und ihre Zusammenschaltung mit einer Last sowie die Leistungsübertragung von der Quelle zur Last betrachtet. Nach Herleitung und beispielhafter Anwendung von Methoden und Sätzen zur Berechnung und Vereinfachung elektrischer Schaltungen (Überlagerungssatz, Reziprozitätstheorem, äquivalente Schaltungen, Miller-Theorem etc.) werden zunächst 2-polige Netzwerke analysiert und in einem weiteren Kapitel dann allgemeine Verfahren zur Netzwerkanalyse wie das Maschenstromverfahren und das Knotenpotenzialverfahren behandelt. Die Berechnung der verallgemeinerten Eigenschaften von Zweipolfunktionen bei komplexen Frequenzen führt im verlustlosen Fall zur schnellen Vorhersagbarkeit des Frequenzverhaltens und zu elementaren Verfahren der Schaltungssynthese. Der nachfolgende Vorlesungsteil über mehrpolige Netzwerke konzentriert sich nach der Behandlung von allgemeinen Mehrtores auf 2-Tore und ihr Verhalten, ihre verschiedenen Möglichkeiten der Zusammenschaltung und die zweckmäßige Beschreibung in verschiedenen Matrixdarstellungen (Impedanz-, Admittanz-, Ketten-, Hybridmatrix). Das Übertragungsverhalten von einfachen und verketteten Zweitoren wird am Beispiel gängiger Filterarten durchgesprochen und das Bode-Diagramm zur schnellen Übersichtsdarstellung eingeführt.

Nach allgemeiner Einführung der Fourierreihenentwicklung periodischer Signale wird die Darstellung von nicht sinusförmigen periodischen Erregungen von Netzwerken mittels reeller und komplexer Fourierreihen und die stationäre Reaktion der Netzwerke auf diese Erregung behandelt. Als mögliche Ursache für nichtsinusförmige Ströme und Spannungen in Netzwerken werden nichtlineare Zweipole mit ihren Kennlinienformen vorgestellt und auf die Berechnung des erzeugten Oberwellenspektrums eingegangen.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- besitzen spezialisiertes und vertieftes Wissen über die Umformung, Analyse und Synthese von einfachen und umfangreicheren Netzwerken bei sinus- und nichtsinusförmiger Erregung in komplexer Darstellung.
- können die im Inhalt beschriebenen Verfahren und Methoden der Netzwerkanalyse erklären und auf Schaltungsbeispiele anwenden.
- können Verfahren der Netzwerkanalyse hinsichtlich des Rechenaufwandes beurteilen und vergleichen.

Literatur:

Elektrotechnik, Albach, M., 2011.

Grundlagen der Elektrotechnik - Netzwerke, Schmidt, L.-P., Schaller, G., Martius, S., 2013.

(bisher: Grundlagen der Elektrotechnik 3, Schmidt, L.-P., Schaller, G., Martius, S., 2006.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Grundlagen der Elektrotechnik, Energie- und Antriebstechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Elektrotechnik II (Prüfungsnummer: 25701)

(englische Bezeichnung: Foundations of Electrical Engineering II)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Hilfsmittel: Alle, soweit nicht durch die Prüfungsordnung ausgeschlossen

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Klaus Helmreich

Organisatorisches:

Siehe UniVIS-Eintrag der zugeordneten Lehrveranstaltungen!

Modulbezeichnung: Grundlagen der Elektrotechnik III (GET III) 5 ECTS
 (Fundamentals of Electrical Engineering III)

Modulverantwortliche/r: Stefan J. Rupitsch
 Lehrende: Stefan J. Rupitsch

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Elektrotechnik III (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Dominik Gedeon)
 Übungen zu Grundlagen der Elektrotechnik III (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Philipp Dorsch)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik I und II

Inhalt:

- Umfang und Bedeutung der elektrischen Messtechnik
- Die Grundlagen des Messens
- Fourier-Transformation
- Laplace-Transformation
- Netzwerkanalyse im Zeit- und Laplace-Bereich
- Übertragungsfunktion und Bode-Diagramm
- Nichtlineare Bauelemente, Schaltungen und Systeme
- Operationsverstärker
- Messverstärker
- Messfehler
- Messung von Gleichstrom und Gleichspannung
- Ausschlagbrücken
- Abgleichbrücken, Messung von elektrischen Impedanzen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- ordnen die behandelten Verfahren gemäß ihrer Eignung für spezifische Probleme (Zeit-/Frequenzbereich, Linear/Nichtlinear) ein.
- wählen geeignete Verfahren zur Analyse elektrischer Netzwerke aus und wenden diese an.
- interpretieren die Ergebnisse und zeigen Zusammenhänge zwischen den Lösungsverfahren auf.
- kennen einfache Grundsaltungen mit Operationsverstärkern und sind in der Lage, diese zu analysieren.
- kennen die behandelten Messschaltungen und ihre Einsatzmöglichkeiten.
- analysieren Brückenschaltungen.
- wenden grundlegende Konzepte der Messfehlerrechnung auf Messschaltungen an.
- reflektieren selbstständig den eigenen Lernprozess und nutzen die Präsenzzeit zur Klärung der erkannten Defizite.

Literatur:

Lehrbuch: „Elektrische Messtechnik“, R. Lerch, 7. Aufl. 2016, Springer-Verlag
 Übungsbuch: „Elektrische Messtechnik - Übungen“, R. Lerch, M. Kaltenbacher, F. Lindinger, A. Sutor, 2. Aufl. 2005, Springer-Verlag

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Grundlagen der Elektrotechnik, Energie- und Antriebstechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Elektrotechnik III (Prüfungsnummer: 25801)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Reinhard Lerch

Modulbezeichnung: Energie- und Antriebstechnik (EuA) **7.5 ECTS**
(Electrical Power Engineering and Electrical Drives)

Modulverantwortliche/r: Matthias Luther, Ingo Hahn

Lehrende: Matthias Luther, Ingo Hahn

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 105 Std.	Eigenstudium: 120 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

17-1 Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik: 3. Semester Studiengang EEI 17-2 Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung: 4. Semester Studiengang EEI

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Ingo Hahn)

Übungen zu Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Shima Khoshzaman)

Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Matthias Luther)

Übungen zu Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung (SS 2020, Übung, 2 SWS, Alexander Raab)

Empfohlene Voraussetzungen:

17-1 Grundlagen der Elektrotechnik I und II 17-2 Grundlagen der Elektrotechnik I bis III

Inhalt:

17-1 Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik Einleitung; Grundlagen: Leistung und Wirkungsgrad, Physikalische Grundgesetze, Induktivitäten Gleichstromantriebe: Gleichstrommotor, Konventionelle Drehzahlstellung, Elektronische Drehzahlstellung Drehstromantriebe: Grundlagen und Drehfeld, Synchronmaschine, Asynchronmaschine, Konventionelle Drehzahlstellung, Elektronische Drehzahlstellung

17-2 Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung Elektrische Energieversorgungssysteme: Eigenschaften der elektrischen Energie, Aufbau von Energieversorgungsnetzen, Betriebsmittel in Netzen Grundlagen der Wechselstromtechnik: kosinus- und nichtkosinusförmige periodische Größen, komplexe Wechselstromrechnung, Vierpole Transformationen für Dreiphasensysteme: Nullgröße und Raumzeiger, Symmetrische Komponenten, Diagonal- und Zwei-Achsen-Komponenten; Transformation symmetrischer Drehstromnetze; unsymmetrische Betriebszustände Leistungen: Grundbegriffe, Leistungen in Drehstromnetzen, Blindleistungskompensation Wirtschaftliche Energieversorgung: Kostenarten, Investitions- und Kostenrechnung, wirtschaftlicher Betrieb von Netzen

Lernziele und Kompetenzen:

17-1 Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik Kenntnisse und Verständnis der grundsätzlichen Funktionsweise elektrischer Maschinen, deren stationären Betrieb, die konventionelle (verlustbehaftete) Drehzahlstellung und einfache Grundlagen der elektronischen Drehzahlstellung.

17-2 Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung Kenntnisse und Verständnis: des Aufbaus und Betriebs von Energieversorgungsnetzen, der mathematischen und netzwerktheoretischen Beschreibung und Berechnung von Vorgängen in Energieversorgungsnetzen, der wirtschaftlichen Energieversorgung Die Studenten

- kennen die aktuellen Herausforderungen in der elektrischen Energieversorgung,
- kennen alle wichtigen Betriebsmittel in elektrischen Energiesystemen,
- kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Wirtschaftlichkeit elektrischer Energieversorgung,
- verstehen die grundlegenden technischen Zusammenhänge der elektrischen Energieversorgung,
- verstehen die Grundlagen des Wechsel- und des Drehstromsystems,
- kennen die Möglichkeiten des Betriebs hybrider Systeme,
- berechnen verschiedene Leistungsarten in ein- und dreiphasigen Systemen,
- verstehen die Anwendung der Vier- und Achtpoltheorie,
- verstehen unterschiedliche Modaltransformationen und deren Anwendungsgebiete,
- wenden Modaltransformationen an, um symmetrische und unsymmetrische Betriebszustände in Drehstromsystemen zu analysieren,
- wenden Berechnungsverfahren zur Kenngrößenbestimmung von Leitungen an und

- verstehen die Herausforderungen bei der Netzbetriebsführung.

Literatur:

17-1: Skript zur Vorlesung 17-2: Lehrbuch: Elektrische Energieversorgung I, G. Herold, 2005

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Grundlagen der Elektrotechnik, Energie- und Antriebstechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik (Prüfungsnummer: 25401)

(englische Bezeichnung: Fundamentals of Electrical Drive Engineering)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 46.6666666666667%

weitere Erläuterungen:

Die Prüfung wird im Antwort-Wahl-Verfahren durchgeführt

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Ingo Hahn

Grundlagen der elektrischen Energieversorgung (Prüfungsnummer: 25402)

(englische Bezeichnung: Fundamentals of Electrical Energy Supply)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 53.3333333333333%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021, 2. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Matthias Luther

Organisatorisches:

Berechnung der Modulnote: Durchschnitt aus den Noten für 17-1 und 17-2

Modulbezeichnung: Mathematik A3 (IngMathA3) **5 ECTS**
 (Mathematics A3)

Modulverantwortliche/r: J. Michael Fried
 Lehrende: J. Michael Fried, Cornelia Schneider

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Mathematik für Ingenieure A3:CE,EEI,MT,BPT-E (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Cornelia Schneider)
 Übungen zur Mathematik für Ingenieure A3: CE, EEI, MT, BPT-E (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Cornelia Schneider)

Inhalt:

Funktionentheorie:

Elementare Funktionen komplexer Variablen, holomorphe Funktionen, Integralsatz von Cauchy, Residuentheorie

Vektoranalysis

Potentiale, Volumen-, Oberflächen- und Kurvenintegrale, Parametrisierung, Transformationssatz, Integralsätze, Differentialoperatoren

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren elementare komplexe Funktionen
- überprüfen und beurteilen Eigenschaften dieser Funktionen
- wenden den Integralsatz von Cauchy an
- wenden die Residuentheorie an
- berechnen Integrale über mehrdimensionale Bereiche
- beobachten Zusammenhänge zwischen Volumen-, Oberflächen- und Kurvenintegralen
- ermitteln Volumen-, Oberflächen- und Kurvenintegrale
- wenden grundlegende Differentialoperatoren an.
- folgern Aussagen anhand grundlegender Beweistechniken in o.g. Bereichen
- beachten die Vorzüge einer regelmäßigen Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes

Literatur:

Skripte des Dozenten

M. Fried: Mathematik für Ingenieure II für Dummies. Wiley

A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson

v. Finckenstein et.al: Arbeitsbuch Mathematik fuer Ingenieure: Band I und II. Vieweg+Teubner

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Informatik und Mathematik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mathematik A3 (Prüfungsnummer: 45201)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Cornelia Schneider

Mathematik A3 Übungen (Prüfungsnummer: 45202)

Studienleistung, Übungsleistung

weitere Erläuterungen:

Erwerb der Übungsleistung durch Lösung der wöchentlichen Hausaufgaben. Die Lösungen sind in handschriftlicher Form abzugeben.

Erstablegung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Cornelia Schneider

Modulbezeichnung: Hochfrequenztechnik (HF) 5 ECTS
 (Microwave Technology)

Modulverantwortliche/r: Martin Vossiek
 Lehrende: Martin Vossiek

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Hochfrequenztechnik (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Martin Vossiek)
 Hochfrequenztechnik Übung (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Assistenten)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Empfohlene Voraussetzungen:
- Passive Bauelemente
 - Elektromagnetische Felder I

Inhalt:

Nach einer Einführung in die Frequenzbereiche und Arbeitsmethoden der Hochfrequenztechnik werden die Darstellung und Beurteilung linearer n-Tore im Wellen-Konzept systematisch hergeleitet und Schaltungsanalysen in der Streumatrix-Darstellung durchgeführt. Bauelemente wie Dämpfungsglieder, Phasenschieber, Richtungsleitungen, Anpassungstransformatoren, Resonatoren und Mehrkreisfilter sowie Richtkoppler und andere Verzweigungs-n-Tore erfahren dabei eine besondere Behandlung, insbesondere in Duplex- und Brückenschaltungen. Rauschen in Hochfrequenzschaltungen wirkt vor allem in Empfängerstufen störend und ist zu minimieren. Antennen und Funkfelder mit ihren spezifischen Begriffen, einschließlich der Antennen- Gruppen bilden einen mehrstündigen Abschnitt. Abschließend werden Hochfrequenzanlagen, vor allem Sender- und Empfängerkonzepte in den verschiedenen Anwendungen wie Rundfunk, Richtfunk, Satellitenfunk, Radar und Radiometrie vorgestellt und analysiert.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erwerben fundierte Kenntnisse über die typischen passiven HF-Bauelemente sowie den Umgang mit Streuparametern und die Analyse von HF-Schaltungen.
- lernen Antennenkonzepte und elementare Berechnungsmethoden für Antennen, Funkfelder, Rauschen und HF-Systeme kennen.
- sind in der Lage, die Kenngrößen und die hochfrequenten Eigenschaften von HF-Bauelementen und Baugruppen sowie Antennen und einfachen HF-Systemen zu berechnen und zu bewerten.

Literatur:

Zinke, O., Brunswig, H.: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, Band 1, 6. Auflage. Springer-Verlag: Berlin (2000).
 Voges, E.: Hochfrequenztechnik. Hüthig Verlag (2004)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Hochfrequenztechnik)

[2] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor of Education)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor

of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Hochfrequenztechnik (Prüfungsnummer: 27201)

(englische Bezeichnung: Microwave Engineering)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Martin Vossiek

Modulbezeichnung: Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten (PB) 5 ECTS
 (Passive Components and their RF properties)

Modulverantwortliche/r: Martin Vossiek
 Lehrende: Martin Vossiek

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Martin Vossiek)
 Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten Übung (SS 2020, Übung, 2 SWS, Marcel Hoffmann)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Grundlagen der Elektrotechnik 1-2
- Mathematik 1-3
- Werkstoffkunde
- Elektromagnetische Felder I (begleitend)

Inhalt:

Die Vorlesung beschäftigt sich mit den elementaren passiven Bauelementen der Elektrotechnik und ihren hochfrequenztechnischen Eigenschaften. Neben der Theorie und den Eigenschaften der passiven Bauelemente werden in der Vorlesung wichtige anwendungsspezifische Aspekte behandelt. Der Aufbau und die Eigenschaften sowie die Frequenzabhängigkeit realer Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Übertrager und Resonanzelemente stellen den Inhalt des ersten Teils der Vorlesung dar. Als Basis hierzu werden der Skineffekt und die Polarisationsmechanismen in dielektrischen bzw. magnetischen Medien thematisiert. Die Eigenschaften der elektrischen Leitung - als Beispiel für ein elektromagnetisches Bauelement, das in wenigstens einer Dimension größer als die Wellenlänge ist - bilden einen weiteren Teil der Vorlesung. In diesem Rahmen werden die Leitungstheorie der Lecherleitung und der Einsatz von Leitungen als Transformationselement behandelt. Als Hilfsmittel für Leitungstransformationen wird das Smith-Chart eingeführt, welches zur Bearbeitung von Schaltungsaufgaben eingesetzt wird. Des Weiteren sind die Eigenschaften und Anwendungen gängiger hochfrequenztauglicher Wellenleiter, wie z. B. koaxiale oder planare Wellenleiter, Gegenstand der Vorlesung. Abschließend werden die Wellengrößen und die Streuparameterdarstellung zur Beschreibung hochfrequenter elektrischer Komponenten und Netzwerke eingeführt.

Lernziele und Kompetenzen:

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls kennen und verstehen die Studierenden die HF-Eigenschaften von realen konzentrierten Bauelementen sowie von elektromagnetischen Wellenleitern und deren Zusammenschaltungen und können die zuvor genannten passiven Bauelemente anhand ihrer Kenngrößen bewerten. Sie sind zudem in der Lage, die Kenngrößen und die frequenzabhängigen Übertragungseigenschaften von konzentrierten Bauelementen, von Wellenleitern und von einfachen Zusammenschaltungen zu berechnen.

Literatur:

- [1] Frank Gustrau, Hochfrequenztechnik: Grundlagen der mobilen Kommunikationstechnik, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 1. Auflage, 2011
- [2] Zinke, O., Brunswig, H., Hochfrequenztechnik, Band 1, Springer Verlag, Berlin, 6. Auflage, 2000
- [3] Meinke, H., Gundelach, F. W., Lange, K., Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer Verlag, Berlin, 5. Auflage, 1992
- [4] Rizzi, P. A., Microwave Engineering, Passive Circuits Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1988
- [5] Pozar, D. M., Microwave Engineering John Wiley & Sons, New York, 2. Auflage, 1998

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der

Studienrichtung | Hochfrequenztechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor of Education)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 26101)
(englische Bezeichnung: Passive Components and their RF properties)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021, 2. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Martin Vossiek

Organisatorisches:

Siehe UniVIS-Eintrag der zugeordneten Lehrveranstaltungen!

Modulbezeichnung: Digitaltechnik (DIGIT) **5 ECTS**
 (Digital Technology)

Modulverantwortliche/r: Georg Fischer
 Lehrende: Georg Fischer

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Vorlesung Digitaltechnik (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Georg Fischer)
 Übung Digitaltechnik (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Christopher Beck et al.)

Inhalt:

Die Vorlesung gibt eine automatenorientierte Einführung in den Entwurf digitaler Systeme. Mathematische Grundlagen kombinatorischer wie sequentieller digitaler Schaltsysteme werden behandelt.

- Mathematische Grundlagen
- Entwurf kombinatorischer Schaltungen
- Analyse kombinatorischer Schaltungen
- Funktionsbeschreibung sequentieller Schaltungen
- Struktursynthese sequentieller Schaltungen
- Analyse sequentieller Schaltungen

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an der Vorlesung und Übung sind die Studierenden in der Lage

- Das Prinzip der Komplementärsymmetrie und dessen Bedeutung für die Digitaltechnik zu erläutern sowie grundlegende Gatterschaltungen auf Transistorebene zu zeichnen, zu erläutern und zu analysieren.
 - Schaltfunktionen mathematisch mit Hilfe von schaltalgebraischen Ausdrücken zu beschreiben, diese Ausdrücke aufzustellen, umzuformen und zu minimieren.
 - Verfahren zum systematischen Entwurf von Schaltnetzen zu verstehen und anzuwenden. Dazu gehört das Erstellen einer formalen Spezifikation sowie die Minimierung der spezifizierten Funktion mit Hilfe von z.B. Karnaugh-Veitch-Symmetriediagrammen oder dem Quine-McCluskey Verfahren. Die Studierenden können diese Verfahren anwenden und hinsichtlich ihres Implementierungsaufwands evaluieren.
 - Die interne Darstellung von Zahlen in Digitalrechnern verstehen, verschiedene Darstellungsarten von vorzeichenbehafteten rationalen Zahlen bewertend zu vergleichen, Algorithmen für arithmetische Operationen innerhalb dieser Zahlendarstellungen zu erläutern und anzuwenden und typische Probleme dieser Darstellungsarten zu verstehen.
 - Den Aufbau des Universalrechners nach von Neumann zu erläutern und dessen Komponenten zu verstehen.
 - Anwendungsbereiche und Aufbau von Schaltwerken (Automaten) zu erläutern und den Prozess des Schaltwerksentwurfs von der Problemspezifikation, dem Zeichnen von Automatengraphen über die Minimierung der auftretenden Schaltfunktionen bis hin zur Realisierung des Schaltwerks mit Logikgattern selbständig durchzuführen.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Kommunikationselektronik und Schaltungstechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor of Education)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)",

"Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitaltechnik (Prüfungsnummer: 25101)

(englische Bezeichnung: Lecture: Digital Technology)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020 (nur für Wiederholer), 2. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Georg Fischer

Modulbezeichnung: Halbleiterbauelemente (HBEL) **5 ECTS**
(Semiconductor Devices)

Modulverantwortliche/r: Tobias Dirnecker

Lehrende: Tobias Dirnecker, Christian Martens

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Das Tutorium Halbleiterbauelemente stellt ein zusätzliches Angebot an die Studierenden zur Prüfungsvorbereitung dar. Es handelt sich dabei um eine freiwillige Wahlveranstaltung.

Halbleiterbauelemente (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Tobias Dirnecker)

Übungen zu Halbleiterbauelemente (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Christian Martens)

Tutorium Halbleiterbauelemente (WS 2019/2020, Tutorium, 2 SWS, Christian Martens)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik I

Inhalt:

Die Vorlesung Halbleiterbauelemente vermittelt den Studenten der Elektrotechnik die physikalischen Grundlagen moderner Halbleiterbauelemente. Der erste Teil der Vorlesung befasst sich nach einer Einleitung mit Bewegungsgleichungen von Ladungsträgern im Vakuum sowie der Ladungsträgeremission im Vakuum und daraus abgeleiteten Bauelementen. In der anschließenden Behandlung von Ladungsträgern im Halbleiter werden die wesentlichen Aspekte der Festkörperphysik zusammengefasst, die zum Verständnis moderner Halbleiterbauelemente nötig sind. Darauf aufbauend werden im Hauptteil der Vorlesung die wichtigsten Halbleiterbauelemente, d.h. Dioden, Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren detailliert dargestellt. Einführungen in die wesentlichen Grundlagen von Leistungsbaulementen und optoelektronischen Bauelementen runden die Vorlesung ab.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

Fachkompetenz

Verstehen

- verstehen grundlegende physikalische Vorgänge (u.a. Drift, Diffusion, Generation, Rekombination) im Halbleiter
- interpretieren Informationen aus Bänderdiagrammen

Anwenden

- beschreiben die Funktionsweisen moderner Halbleiterbauelemente
- berechnen Kenngrößen der wichtigsten Bauelemente
- übertragen - ausgehend von den wichtigsten Bauelementen, wie Dioden, Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren - diese Funktionsprinzipien auf Weiterentwicklungen für spezielle Anwendungsgebiete wie Leistungselektronik oder Optoelektronik

Analysieren

- diskutieren das Verhalten der Bauelemente z.B. bei hohen Spannungen oder erhöhter Temperatur

Literatur:

- Vorlesungsskript, am LEB erhältlich
- R. Müller: Grundlagen der Halbleiter-Elektronik, Band 1 der Reihe Halbleiter-Elektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2002
- D.A. Neamen: Semiconductor Physics and Devices: Basic Principles, McGraw-Hill (Richard D. Irwin Inc.), 2002
- Th. Tille, D. Schmitt-Landsiedel: Mikroelektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2004
- S.K. Banerjee, B.G. Streetman: Solid State Electronic Devices, Prentice Hall, 2005

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Kommunikationselektronik und Schaltungstechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor of Education)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Halbleiterbauelemente (Prüfungsnummer: 25901)

(englische Bezeichnung: Semiconductor Devices)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Tobias Dirnecker

Organisatorisches:

Unterlagen zur Vorlesung über StudOn

Modulbezeichnung: Halbleiterbauelemente (HBEL) **5 ECTS**
(Semiconductor Devices)

Modulverantwortliche/r: Tobias Dirnecker

Lehrende: Tobias Dirnecker, Christian Martens

Startsemester: SS 2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: halbjährlich (WS+SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Das Tutorium Halbleiterbauelemente stellt ein zusätzliches Angebot an die Studierenden zur Prüfungsvorbereitung dar.

Es handelt sich dabei um eine freiwillige Wahlveranstaltung.

Halbleiterbauelemente (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Tobias Dirnecker)

Übungen zu Halbleiterbauelemente (SS 2020, Übung, 2 SWS, Christian Martens)

Tutorium Halbleiterbauelemente (SS 2020, Tutorium, 2 SWS, Christian Martens)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik I

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Grundlagen der Elektrotechnik I

Inhalt:

Nach einer Einleitung werden Bewegungsgleichungen von Ladungsträgern im Vakuum sowie die Ladungsträgeremission im Vakuum und daraus abgeleitete Bauelemente besprochen. Anschließend werden Ladungsträger im Halbleiter behandelt: Hier werden die wesentlichen Aspekte der Festkörperphysik zusammengefasst, die zum Verständnis moderner Halbleiterbauelemente nötig sind. Darauf aufbauend werden im Hauptteil der Vorlesung die wichtigsten Halbleiterbauelemente, d.h. Dioden, Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren detailliert dargestellt. Einführungen in die wesentlichen Grundlagen von Leistungsbauelementen und optoelektronischen Bauelementen runden die Vorlesung ab.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

Fachkompetenz

Verstehen

verstehen grundlegende physikalische Vorgänge (u.a. Drift, Diffusion, Generation, Rekombination) im Halbleiter

interpretieren Informationen aus Bänderdiagrammen

Anwenden

beschreiben die Funktionsweisen moderner Halbleiterbauelemente

berechnen Kenngrößen der wichtigsten Bauelemente

übertragen - ausgehend von den wichtigsten Bauelementen, wie Dioden, Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren - diese Funktionsprinzipien auf Weiterentwicklungen für spezielle Anwendungsgebiete wie Leistungselektronik oder Optoelektronik

Analysieren

diskutieren das Verhalten der Bauelemente z.B. bei hohen Spannungen oder erhöhter Temperatur

Literatur:

- Vorlesungsskript, am LEB erhältlich
 - Neamen, D.A.: Semiconductor Physics and Devices: Basic Principles, 2nd ed., McGraw-Hill (Richard D. Irwin, Inc., Burr Ridge), USA, 1997
 - Müller, R.: Grundlagen der Halbleiter-Elektronik: Band 1 der Reihe Halbleiter-Elektronik, 7. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 1995
 - Th. Tille, D. Schmitt-Landsiedel: Mikroelektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2004
 - S.K. Banerjee, B.G. Streetman: Solid State Electronic Devices, Prentice Hall, 2005
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Kommunikationselektronik und Schaltungstechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor of Education)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Halbleiterbauelemente (Prüfungsnummer: 25901)

(englische Bezeichnung: Lecture: Semiconductor Devices)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Tobias Dirnecker

Organisatorisches:

Unterlagen zur Vorlesung über StudOn

Modulbezeichnung: Schaltungstechnik (ST)
 (Electronic Circuits)

5 ECTS

 Modulverantwortliche/r: Robert Weigel
 Lehrende: Robert Weigel

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

 Schaltungstechnik (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Robert Weigel)
 Übungen zu Schaltungstechnik (SS 2020, Übung, 2 SWS, Marco Dietz et al.)

Inhalt:

- Halbleiterbauelemente: Diode, Bipolartransistor, MOSFET
- Transistor-Grundsaltungen: Arbeitspunkte, Großsignal-, Kleinsignalverhalten
- Verstärker: Stromquellen, Differenzverstärker, Impedanzwandler
- Operationsverstärker, innerer Aufbau, Modelle, Anwendungen
- Digital-Analog-/Analog-Digital-Umsetzer: Grundsaltungen, Modelle, Anwendungen

Lernziele und Kompetenzen:

- Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktionsweisen von Halbleiterschaltungen wie Dioden- und Transistorgrundsaltungen, Verstärkern, Operationsverstärkern und Analog-Digital-/Digital-Analog-Umsetzern und können diese erläutern.
 - Die Studierenden können komplexe Schaltungen durch eine Zerlegung in grundlegende Funktionsblöcke analysieren und diese in ihrer Funktion beurteilen.
 - Die Studierenden verstehen die Entwicklungsmethodik beim Entwurf von grundlegenden Halbleiterschaltungen und können diese dimensionieren.
 - Die Studierenden können eine einfache, abstrakte Funktionsbeschreibung in grundlegende Halbleiterschaltungen abbilden und diese zur Erfüllung der abstrakten Funktion auslegen.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Kommunikationselektronik und Schaltungstechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor of Education)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Schaltungstechnik_ (Prüfungsnummer: 26601)

(englische Bezeichnung: Electronic Circuits)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021, 2. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Robert Weigel

Modulbezeichnung: Kommunikationsstrukturen (KOST) **5 ECTS**
(Communication Structures)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Frickel
Lehrende: Jürgen Frickel

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Kommunikationsstrukturen (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Frickel)
Übungen zu Kommunikationsstrukturen (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Jürgen Frickel)

Inhalt:

Einführung

- Information und Kommunikation
- Anwendungsgebiete - Kommunikation

Strukturen und Eigenschaften von Kommunikationssystemen

- Grundlegende Definitionen und Klassifikationen
- Grundlegende Strukturen

Protokolle und Schnittstellen

- Grundlagen
- Basis-Verfahren und Beispiele
- TCP/IP-Protokol
- Referenzmodell nach ISO/OSI
- Sicherungsschicht/Data Link Layer (LLC und MAC)
- Bitübertragungsschicht/Physical Layer
- Übertragungsmedien

Hardware in Kommunikationsstrukturen

- HW-Architekturen und Funktionsblöcke
- Digitale und Analoge Komponenten
- Schaltungsdetails von Komponenten

Grundlagen von Bussystemen

- Klassifikation
- Funktionale Eigenschaften
- Arbitrierungs-Verfahren

Leitungsgebundene Anwendungen für Rechnersysteme

- Bus-Applikationen
- *Baustein-/IC-interne Busse (AMBA, FPI, ConTraBus, ...)*
- *Baugruppeninterne Busse (I2C, Chipsätze+Bridges, ...)*
- *Busse für Rechensysteme (VME, ISA, PCI, PCIe, AGP, ...)*
- *Peripherie-Busse (ATA, IEC, USB, Firewire, Fibre Channel, Thunderbolt ...)*

Leitungsgebundene Anwendungen in Systemen

- Feldkommunikation
- *Automobil, Luftfahrt, Space (CAN, MOST, LIN, MILBus, Spacewire ...)*
- *Industrie, Haustechnik (Profibus, EIB, ...)*
- Weitverkehrsnetze
- *SDH, PDH, ATM, ...*

Lernziele und Kompetenzen:

1. Die Studierenden werden in die Lage versetzt die Konzepte und Verfahren vor allem drahtgebundener Kommunikationssysteme anzuwenden.
2. Die Studierenden lernen die Funktionsweise und den Einsatzzweck diverser Kommunikationsprotokolle zu verstehen, und miteinander zu vergleichen.
3. Desweiteren analysieren und klassifizieren Sie grundlegende Strukturen von leitungsgebundenen Kommunikationssystemen anhand ihrer funktionalen Eigenschaften.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Kommunikationselektronik und Schaltungstechnik)

[2] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kommunikationsstrukturen (Prüfungsnummer: 68011)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Jürgen Frickel

Bemerkungen:

Vorlesung für Lehramtstudenten: 2 SWS

Modulbezeichnung: Regelungstechnik A (Grundlagen) (RT A) 5 ECTS
(Control System Design A (Fundamentals))

Modulverantwortliche/r: Knut Graichen
Lehrende: Knut Graichen

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Regelungstechnik A (Grundlagen) (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Knut Graichen)
Übungen zu Regelungstechnik A (Grundlagen) (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Jakob Gabriel)

Empfohlene Voraussetzungen:

Systemtheorie linearer zeitkontinuierlicher Systeme (inkl. Laplace-Transformation)

Inhalt:

- Gegenstand und Zielstellung der Regelungstechnik
- Modellbildung der Strecke im Zeit und Frequenzbereich und Darstellung als Strukturbild
- Analyse des Streckenverhaltens linearer Eingrößensysteme anhand von Übertragungsfunktion und Frequenzgang
- Auslegung einschleifiger Regelkreise
- Erweiterte Regelkreisstrukturen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können

- Gegenstand und Zielstellung der Regelungstechnik erläutern.
- Problemstellungen als Steuerungs- und Regelungsaufgabe identifizieren.
- das Streckenverhalten durch ein mathematisches Modell in Form des Strukturbilds beschreiben.
- eine Modellvereinfachung durch Linearisierung und Strukturbildumformung durchführen.
- aus Übertragungsfunktion und Frequenzgang das qualitative Streckenverhalten ermitteln.
- zu einem Frequenzgang Ortskurve und Bode-Diagramm angeben.
- den Aufbau einer Zwei-Freiheitsgrade-Regelung angeben und die Zweckbestimmung von Vorsteuerung und Regelung erläutern.
- Sollverläufe auf Zulässigkeit überprüfen und realisierbare Vorsteuerungen entwerfen.
- die Regelkreis-Stabilität definieren und mit dem Nyquist-Kriterium untersuchen.
- entscheiden, wann welcher Reglertyp in Frage kommt und nach welchen Gesichtspunkten dessen Parameter zu wählen sind.
- für lineare Eingrößensysteme einen geeigneten Regler entwerfen.
- ergänzende Maßnahmen zur Störverhaltensverbesserung beschreiben und zur Anwendung bringen.
- die Vorlesungsinhalte auf verwandte Problemstellungen übertragen und sich weiterführende Frequenzbereichsmethoden der Regelungstechnik selbständig erschließen.

Literatur:

Eine Literaturübersicht wird in der Vorlesung gegeben.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Systeme und Regelungen)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master

of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)",
"Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Regelungstechnik A (Grundlagen) (Prüfungsnummer: 26501)

(englische Bezeichnung: Lecture: Control Engineering A (Foundations))

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Knut Graichen

Modulbezeichnung: Einführung in die Systemtheorie (EST) 5 ECTS
 (Introduction to System Theory)

Modulverantwortliche/r: Knut Graichen

Lehrende: Knut Graichen, Daniel Burk, wissenschaftliche Mitarbeiter/innen

Startsemester: SS 2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Einführung in die Systemtheorie (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Knut Graichen)

Übungen zu Einführung in die Systemtheorie (SS 2020, Übung, 2 SWS, Tobias Gold)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnis der Laplace-Transformation

Inhalt:

Die Systemtheorie stellt mathematische Methoden zur Beschreibung und Analyse von Systemen und Signalen bereit.

In der Vorlesung wird die große Klasse der linearen und zeitinvarianten Systeme betrachtet - und zwar sowohl mit zeitkontinuierlichen als auch mit zeitdiskreten Ein- und Ausgangssignalen. Behandelt werden sowohl die Ein-Ausgangsbeschreibung (mittels Ein-/ Ausgangsdifferentialgleichung, Übertragungsfunktion, Gewichtsfunktion oder Sprungantwort bzw. mittels Ein-/Ausgangsdifferenzgleichung, z-Übertragungsfunktion oder Gewichtsfolge) als auch die Zustandsbeschreibung (allgemein, in Diagonal- und in Regelungsnormalfunktion) sowie grundlegende Systemeigenschaften (Ein-/Ausgangsstabilität, Zustandsstabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit, Lösung der Zustandsgleichungen mittels Transitionsmatrix).

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können

- Gegenstand und Zielstellung der Systemtheorie erläutern.
- Systeme anhand der Signalarten und der Systemoperatoreigenschaften klassifizieren.
- die Systemoperatoreigenschaften Dynamik, Kausalität, Linearität und Zeitinvarianz definieren sowie gegebene Systeme auf diese Eigenschaften hin untersuchen.
- mit Laplace und z-Transformation umgehen sowie bei linearen, zeitinvarianten Systemen (LZI-Systeme) zur Anwendung bringen.
- das Ein-/Ausgangsverhalten von LZI-Systemen im zeitkontinuierlichen Fall mittels Ein-/Ausgangsdifferentialgleichung, Übertragungsfunktion, Gewichtsfunktion und Sprungantwort bzw. im zeitdiskreten Fall mittels Ein-/Ausgangsdifferenzgleichung, z-Übertragungsfunktion und Gewichtsfolge beschreiben.
- die Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen Ein-/Ausgangsbeschreibungen aufzeigen.
- die Ein-/Ausgangsstabilität definieren, für Gewichtsfunktion bzw. Gewichtsfolge, Übertragungsfunktion und Sprungantwort von LZI-Systemen gültige Kriterien hierfür (inkl. Hurwitz-Kriterium) angeben und damit konkrete Systeme auf Ein-/Ausgangsstabilität überprüfen.
- das Verhalten von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten LZI-Systemen durch Zustandsgleichungen beschreiben, diese in Regelungsnormalform und in Diagonalform aufstellen sowie die Transformation auf Diagonalform bestimmen und ausführen.
- die vollständige Steuerbarkeit und vollständige Beobachtbarkeit dynamischer Systeme definieren, die Kriterien nach Kalman und Gilbert hierfür formulieren und damit konkrete Systeme auf diese Eigenschaften hin untersuchen.
- die Auswirkungen von Steuerbarkeits- bzw. Beobachtbarkeitsdefekten auf das Systemein-/ausgangsverhalten beschreiben und die Folgerungen hieraus, insbesondere für das Stabilitätsverhalten, formulieren.
- die allgemeine Lösung der Zustandsgleichungen von LZI-Systemen angeben und diese für gegebene Systeme berechnen.
- den Zusammenhang zwischen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Zustandsbeschreibung eines LZI-

Systems herstellen.

- die asymptotische Zustandsstabilität definieren, das für LZI-Systeme gültige Eigenwertkriterium hierfür im zeitkontinuierlichen sowie im zeitdiskreten Fall angeben und damit die Zustandsstabilität gegebener Systeme überprüfen.
- die Vorlesungsinhalte auf verwandte Problemstellungen übertragen sowie sich weiterführende Methoden der Systemtheorie linearer, zeitinvarianter Systeme selbständig erschließen.

Literatur:

Eine Literaturübersicht wird in der ersten Vorlesung gegeben.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Systeme und Regelungen)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor of Education)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Einführung in die Systemtheorie (Prüfungsnummer: 50001)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Knut Graichen

Modulbezeichnung: Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informa- 5 ECTS
tionstechnik

Modulverantwortliche/r: N.N

Modulbezeichnung: Seminar Nachhaltige Energiesysteme (SE-NE) 2.5 ECTS
 (Seminar Sustainable Energy Systems)

Modulverantwortliche/r: Matthias Luther
 Lehrende: Matthias Luther, Assistenten

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Seminar Nachhaltige Energiesysteme (WS 2019/2020, Hauptseminar, 2 SWS, Simon Resch et al.)

Inhalt:

Ausgewählte Themen aus den Bereichen:

- Großräumige Übertragungsnetze
- Integration der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien
- Stabilität im nationalen und internationalen Verbundbetrieb
- Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung im Kontext zukünftiger Netzstrukturen
- Smart Energy Systems
- Marktmechanismen in der Stromerzeugung

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studenten

kennen aktuelle Herausforderungen auf dem Gebiet elektrischer Energiesysteme, verstehen die Anforderungen und die technischen Zusammenhänge nachhaltiger Energiesysteme und verstehen das Zusammenspiel aus technischen, gesellschaftlichen, umwelttechnischen Anforderungen der Zukunft.

Nach der Teilnahme an diesem Seminar sind die Studenten zudem in der Lage

sich eigenständig in ein neues Themengebiet einzuarbeiten, eine strukturierte Recherche zur Auffindung relevanter Quellen durchzuführen, Quellen nach ingenieurwissenschaftlichen Grundsätzen zu analysieren und zu bewerten, strukturiert eine wissenschaftlich fundierte Ausarbeitung anzufertigen, behandelte Thematik für eine zeitlich begrenzte Präsentation vor Fachpublikum aufzubereiten, die Grundsätze der Präsentationstechnik anzuwenden und sich der fachlichen Diskussion vor Wissenschaftlern zu der ausgearbeiteten Thematik stellen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): 6. Semester

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informationstechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Modulbezeichnung: **Praktikum Leistungselektronik (EAM/EMF-Prakt-Leist)** **2.5 ECTS**
(Laboratory Power Electronics)

Modulverantwortliche/r: Jens Igney

Lehrende: Martin März, Jens Igney, Markus Barwig, Martha Bugsch, Matthias Stiller,

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 30 Std.

Eigenstudium: 45 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Praktikum Leistungselektronik (WS 2019/2020, Praktikum, 3 SWS, Jens Igney et al.)

Inhalt:

Das Praktikum dient der Vertiefung und praktischen Anwendung des in der Vorlesung Leistungselektronik erarbeiteten Stoffes. Es werden 6 Versuche in Dreiergruppen durchgeführt. Die Versuche 1-3 werden vom Lehrstuhl EAM, die Versuche 4-6 vom Lehrstuhl EMF durchgeführt.

Kurzbeschreibung der Versuche:

1. Eigenschaften eines Insulated Gate Bipolar Transistors (IGBT)

In diesem Versuch wird das Durchlaß- und Schaltverhalten eines IGBT und der antiparallelen Freilaufdiode bei Variation von Parametern, wie Gatewiderstand, Streuinduktivität usw., untersucht.

2. Dreiphasiger Pulsumrichter

Über einen dreiphasigen Pulsumrichter mit U/f-Steuerung wird eine Asynchronmaschine gespeist, die von einer Gleichstrommaschine belastet wird.

Untersucht werden die Netzspannungen und -ströme, die Motorspannungen und -ströme und interne Größen des Pulsumrichters bei Variation der Belastung.

3. Unterbrechungsfreie Stromversorgung (Online) (USV)

Untersucht wird das Betriebsverhalten einer serienmäßigen USV bei verschiedenen Netzstörungen und Belastungen.

4. Flyback-Converter Schaltung

An einer hochfrequent getakteten dc-dc Schaltung mit galvanischer Trennung von Eingangs- und Ausgangsspannung sollen Untersuchungen zu den folgenden Themen durchgeführt werden:

- kontinuierliche bzw. diskontinuierliche Betriebsart
- Realisierung mehrerer Ausgangsspannungen.

5. Analyse eines dc-dc Schaltnetzteiles

Untersucht werden sollen Fragestellungen aus den Bereichen

- Verlustmechanismen / Wirkungsgrad
- Schaltverhalten von MOSFETS
- Reduzierung von unerwünschten Oszillationen und Überspannungen.

6. CUK - Converter

Untersucht wird das Betriebsverhalten einer CUK-Converter Schaltung und die Möglichkeit zur Kompensation des Hochfrequenzstromes am Eingang bzw. Ausgang der Schaltung (magnetische Integration).

Lernziele und Kompetenzen:

Das Hauptziel ist die Vertiefung und Festigung des Vorlesungs- und Übungsstoffes der Leistungselektronik. Dazu bauen die Studierenden die Versuche teilweise selbst auf und führen Messungen durch. Die Messergebnisse werden mit Vorlesung und Übung verglichen und die Ergebnisse werden analysiert.

Literatur:

EMF: Arbeitsblätter zur Vorlesung *Leistungselektronik*

EAM: Skript zur Vorlesung

Versuchsbeschreibungen

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): 6. Semester**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der

Studienrichtung | Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informationstechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Laborpraktikum Leistungselektronik_ (Prüfungsnummer: 76101)

Studienleistung, Praktikumsleistung

weitere Erläuterungen:

Das Praktikum besteht aus:

- häusliche Vorbereitung
- Dokumentation
- 6 Versuche

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Martin März

1. Prüfer: Jens Igney

Organisatorisches:

Vorlesung *Leistungselektronik*

Bemerkungen:

Bei allen Versuchen des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht.

Voraussetzung für die Teilnahme

VL Leistungselektronik, beide Veranstaltungen können im gleichen Semester belegt werden.

Modulbezeichnung: Ausgewählte Kapitel der 2.5 ECTS
Silicium-Halbleitertechnologie (SemAKSH)
 (Seminar on Selected Topics of Silicon Semiconductor Technology)

Modulverantwortliche/r: Tobias Dirnecker
 Lehrende: Tobias Dirnecker

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Ausgewählte Kapitel der Silicium-Halbleitertechnologie (SS 2020, Seminar, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, Julius Marhenke)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorausgesetzt werden Kenntnisse aus den Vorlesungen Technologie Integrierter Schaltungen und/oder Prozessintegration und Bauelementarchitekturen.

Inhalt:

Inhalt des Seminars ist die selbstständige Erarbeitung und schlüssige Darstellung eines Themas aus dem Gebiet der Silicium-Halbleitertechnologie. Als Grundlage dienen dabei Literaturvorgaben der Betreuer, die durch eigene Recherchen ergänzt werden sollen. Die Teilnehmer referieren im Rahmen eines 30-minütigen Vortrags über ihre Ergebnisse. Die Einzelthemen werden in jedem Semester neu gewählt.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

Fachkompetenz

Evaluieren (Beurteilen)

- sind in der Lage, ausgewählte Themen aus dem Themenfeld Halbleitertechnologie nach entsprechender Literaturrecherche eigenständig zu vertiefen, Sachverhalte einzuschätzen und in einem Vortrag zu präsentieren.

Lern- bzw. Methodenkompetenz

- führen eine Literaturrecherche zu wissenschaftlichen Themen durch
- können wissenschaftliche Inhalte übersichtlich darstellen
- treffen durch Analyse der Materialsammlung eine geeignete, angemessene Stoffauswahl

Selbstkompetenz

- können komplexe Sachverhalte anschaulich vor Publikum präsentieren
- sind in der Lage, technische Sachverhalte zu diskutieren

Literatur:

- Folien der Vorlesungen Technologie integrierter Schaltungen und Prozessintegration und Bauelementarchitekturen
- Ausgewählte Literatur der jeweiligen Seminarbetreuer

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informationstechnik | Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informationstechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Seminar Ausgewählte Kapitel der Silicium-Halbleitertechnologie (Prüfungsnummer: 78001)

Prüfungsleistung, Seminarleistung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Ausarbeitung + Vortrag

- 30-minütiger Vortrag (Gewichtung 67%)
- Schriftliche Ausarbeitung, Umfang ca. 10 Seiten (Gewichtung 33 %)

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Tobias Dirnecker

Modulbezeichnung: **Praktikum Elektrische Energieversorgung (PR-EEV)** **2.5 ECTS**
(Laboratory Electrical Power Systems)

Modulverantwortliche/r: Matthias Luther
Lehrende: Matthias Luther, Assistenten

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 75 Std.	Eigenstudium: k.A. Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Praktikum Elektrische Energieversorgung (SS 2020, Praktikum, 3 SWS, Gert Mehlmann et al.)

Inhalt:

Es werden folgende Versuche durchgeführt:

- Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ), am Demonstrationsmodell für Kraftwerks- und Netztechnik
- Regelung in der elektrischen Energieversorgung, am Demonstrationsmodell für Kraftwerks- und Netztechnik
- Wirkungsweise des Distanzschutzes, am Demonstrationsmodell für Kraftwerks- und Netztechnik
- Digitaler Motorschutz, am Demonstrationsmodell für Kraftwerks- und Netztechnik
- Digitale Signalverarbeitung in der elektrischen Energieversorgung: Komponentenfilter
- Digitale Lastfluß- und Kurzschlußstromberechnung

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studenten

analysieren die grundlegenden technischen Zusammenhänge elektrischer Energiesysteme, analysieren das Betriebsverhalten von Komponenten elektrischer Energiesysteme, analysieren die Schutzverfahren elektrischer Betriebsmittel, bewerten die Ergebnisse der Versuche gemäß ingenieurwissenschaftlichen Aspekten, legen wissenschaftlich fundiert Betriebsmittel und Komponenten elektrischer Energiesysteme aus, entwickeln Regelstrategien für elektrische Energiesysteme und entwickeln technische Lösungen zu realitätsnahen Problemstellungen elektrischer Energiesysteme.

Nach der Teilnahme an diesem Praktikum sind die Studenten zudem in der Lage sich eigenständig in ein Fachthemengebiet einzuarbeiten, eine wissenschaftliche Dokumentation eines Versuchs fachlich fundiert und strukturiert anzufertigen, sich der fachlichen Diskussion vor Wissenschaftlern zu dem durchgeführten Versuch stellen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informationstechnik | Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informationstechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Praktikum Elektrische Energieversorgung (Prüfungsnummer: 126738)

(englische Bezeichnung: Laboratory Electrical Power Systems)

Studienleistung, Praktikumsleistung

weitere Erläuterungen:

Die Prüfungsleistung setzt sich zusammen aus der Vor- und Nachbereitung sowie der Durchführung von 6 Versuchen. Die Anwesenheitspflicht gilt für die Durchführung und bei manchen Versuchen auch die Nachbesprechung. Für die Nachbesprechung gilt es, den Versuch gemäß wissenschaftlicher

Praxis zu dokumentieren und die Beobachtungen anhand von gestellten Fragen zu interpretieren. Erst nach Ausstellung des Vortestats und des Testats für alle Versuche gilt das Praktikum als bestanden.

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Matthias Luther

Modulbezeichnung: Seminar Moderne Methoden der Regelungstechnik (SEM-MMRT) 2.5 ECTS
 (Seminar on Control System Design)

Modulverantwortliche/r: Thomas Moor
 Lehrende: Thomas Moor

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 10 Std.	Eigenstudium: 65 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Seminar Moderne Methoden der Regelungstechnik (SS 2020, Hauptseminar, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, Thomas Moor)

Inhalt:

Gegenstand des Seminars ist die Aufbereitung und die anschließende mündliche und schriftliche Präsentation eines wissenschaftlichen Themas aus dem Bereich der Steuerungs- und Regelungstechnik durch die Seminarteilnehmer.

Lernziele und Kompetenzen:

Ausbau der Fertigkeiten zur eigenständigen Erschließung von Fachliteratur sowie zur schriftlichen Darstellung und mündlichen Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte aus der Steuerungs- und Regelungstechnik.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informationstechnik | Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informationstechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Seminar "Moderne Methoden der Regelungstechnik" (Prüfungsnummer: 248929)

(englische Bezeichnung: Seminar on Control System Design)

Prüfungsleistung, Seminarleistung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Im Rahmen des Seminars ist zu dem gewählten Thema eine ca. 12-seitige schriftliche Ausarbeitung anzufertigen und ein 30-minütiger Vortrag (mit anschließender Diskussion) hierüber zu halten.

Die Note ergibt sich zu gleichen Teilen aus den Bewertungen des Vortrags (inkl. Diskussion) und der schriftlichen Ausarbeitung.

Erstablegung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Thomas Moor

Organisatorisches:

Anmeldung über StudOn in den ersten beiden Wochen des zweiten Prüfungszeitraums vor Semesterbeginn.

Die Vorlesungen "Regelungstechnik A" und "Regelungstechnik B" oder "Einführung in die Regelungstechnik" werden vorausgesetzt

Findet im Sommer- und Wintersemester statt

Modulbezeichnung: Hauptseminar Elektrische Antriebstechnik 2.5 ECTS
 BA (EAM-HS-EAT-BA)
 (Seminar Electrical Drives BA)

Modulverantwortliche/r: Jens Igney
 Lehrende: Jens Igney, Martha Bugsch

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

An allen Vortragsterminen besteht Anwesenheitspflicht.

Hauptseminar Elektrische Antriebstechnik BA (SS 2020, Seminar, 2 SWS, Jens Igney et al.)

Inhalt:

Ablauf des Seminars Elektrische Antriebstechnik BA

Zu Beginn des Seminars hält jeder der Teilnehmer einen fünfminütigen Kurzvortrag. Dieser Vortrag wird mit einer Videokamera aufgezeichnet und anschließend den Seminarteilnehmern vorgeführt. Dabei können der Vortragende und die anderen Teilnehmer den Vortrag beurteilen und Verbesserungen im Vortragsstil beim eigentlichen Seminarvortrag vornehmen.

Jeder Seminarteilnehmer erhält dann ein Thema aus dem Gebiet der Antriebstechnik, das er selbständig für den Seminarvortrag ausarbeiten soll. Er wird dabei von einem wissenschaftlichen Mitarbeiter des Lehrstuhls unterstützt. Zum Seminarthema ist eine 10-seitige Ausarbeitung (Text) zu erstellen. Für den Seminarvortrag ist eine Dauer von 30 Minuten vorgesehen. Zielgruppe des Vortrags sollen die studentischen Teilnehmer des Seminars sein. Nach Abschluß jedes Vortrags ist eine ca. fünfminütige Diskussion vorgesehen, in der vor allem die studentischen Seminarteilnehmer noch offene Fragen zu dem Vortragsthema stellen sollen. Nach Abschluß des Seminars werden die Beurteilungen der Vorträge vom Betreuer mit jedem Teilnehmer besprochen.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Teilnehmer sollen mit Unterstützung eines Lehrstuhlmitarbeiters erstmals ein einfaches wissenschaftliches Thema anhand von Literatur bearbeiten. Das Thema soll dann verständlich für Seminarteilnehmer in einem Vortrag präsentiert werden. Die Teilnehmer sollen lernen, wissenschaftliche Themen zu analysieren und Kompetenzen für Vorträge zu erlangen und wissenschaftliche Texte zu verfassen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informationstechnik | Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informationstechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Seminar Elektrische Antriebstechnik BA (Prüfungsnummer: 680681)

Prüfungsleistung, Seminarleistung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Ausarbeitung + Vortrag bzw. Referat:

1. Vortrag exakt 30 Min. (+/- 2 Min.)

2. Ausarbeitung mind. 10 Seiten reiner Text ohne Gliederung, Literaturverzeichnis und Grafiken

3. Notenbildung: Vortrag (66%)(Stoffdarstellung, Stoffverständnis, Vortragsstil, Länge des Vortrages) + Ausarbeitung (34%)(fachlich richtige sowie strukturierte Darstellung des Inhalt, selbständige Arbeitsweise, Form und Aussehen, Literaturverzeichnis)

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Jens Igney

Organisatorisches:

Anmeldung erforderlich über StudOn im Zeitraum von Montag, 30.03.2020, 00:00 Uhr - bis Sonntag, 05.04.2020, 23:55 Uhr

Als Anmeldeverfahren soll verwendet werden: Losverfahren

http://www.studon.uni-erlangen.de/crs545707__join.html

Das Seminar ist nur für Bachelor-Studierende zugelassen.

Ansprechpartner: Shabnam Ruzbehi M. Sc.

Bemerkungen:

Anmeldung nur über StudOn

Modulbezeichnung: Elektrische Energieversorgung (SE-EE) 2.5 ECTS
(Seminar Electrical Power Systems)

Modulverantwortliche/r: Matthias Luther

Lehrende: Matthias Luther, Johann Jäger, Gert Mehlmann

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: k.A. Std.	Eigenstudium: 75 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Seminar Elektrische Energieversorgung (SS 2020, Hauptseminar, 2 SWS, Gert Mehlmann)

Inhalt:

Es werden Themen aus folgenden Schwerpunkten angeboten:

- Stromrichter oder FACTS (Flexible AC Transmission Systems) in elektrischen Energieversorgungsnetzen,
- Energiefragen und Energiesparen
- Aktuelle Probleme aus der Forschung

Die einzelnen Themen und weitere Informationen sind zu finden auf <http://ees.eei.uni-erlangen.de/studium-lehre/hauptseminare/see.shtml>

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studenten

kennen aktuelle Herausforderungen auf dem Gebiet elektrischer Energieversorgung in der Forschung und der Industrie und verstehen das Zusammenspiel aus technischen, gesellschaftlichen, umwelttechnischen Anforderungen der Zukunft.

Nach der Teilnahme an diesem Seminar sind die Studenten zudem in der Lage:

sich eigenständig in ein neues Themengebiet einzuarbeiten, eine strukturierte Recherche zur Auffindung relevanter Quellen durchzuführen, Quellen nach ingenieurwissenschaftlichen Grundsätzen zu analysieren und zu bewerten, strukturiert eine wissenschaftlich fundierte Ausarbeitung anzufertigen, behandelte Thematik für eine zeitlich begrenzte Präsentation vor Fachpublikum aufzubereiten, die Grundsätze der Präsentationstechnik anzuwenden und sich der fachlichen Diskussion vor Wissenschaftlern zu der ausgearbeiteten Thematik stellen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informationstechnik | Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informationstechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Elektrische Energieversorgung (Prüfungsnummer: 397635)

(englische Bezeichnung: Seminar Electrical Power Systems)

Prüfungsleistung, Seminarleistung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Ausarbeitung + Vortrag

Erstblegung: SS 2020, 1. Wdh.: keine Wdh.

1. Prüfer: Matthias Luther, 2. Prüfer: Johann Jäger

Modulbezeichnung: Seminar Regelungstechnik (Bachelor) (SEM-B) 2.5 ECTS
(Seminar on Control System Design (Bachelor))

Modulverantwortliche/r: Knut Graichen
Lehrende: Knut Graichen, Thomas Moor

Startsemester: SS 2020 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 10 Std. Eigenstudium: 65 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Seminar Regelungstechnik (Bachelor) (SS 2020, Hauptseminar, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, Thomas Moor)

Inhalt:

Gegenstand des Seminars ist die Aufbereitung und die anschließende mündliche und schriftliche Präsentation eines wissenschaftlichen Themas aus dem Bereich der Steuerungs- und Regelungstechnik durch die Seminarteilnehmer.

Lernziele und Kompetenzen:

Erwerb elementarer Fertigkeiten zur eigenständigen Erschließung von Fachliteratur sowie zur schriftlichen Darstellung und mündlichen Präsentation regelungstechnischer Sachverhalte.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informationstechnik | Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informationstechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Seminar Regelungstechnik (Bachelor) (Prüfungsnummer: 791336)
(englische Bezeichnung: Seminar on Control System Design (Bachelor))

Prüfungsleistung, Seminarleistung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Im Rahmen des Seminars ist zu dem gewählten Thema eine ca. 12-seitige schriftliche Ausarbeitung anzufertigen und ein 30-minütiger Vortrag (mit anschließender Diskussion) hierüber zu halten.

Die Note ergibt sich zu gleichen Teilen aus den Bewertungen des Vortrags (inkl. Diskussion) und der schriftlichen Ausarbeitung.

Erstabelleung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Knut Graichen

Organisatorisches:

Anmeldung über StudOn in den ersten beiden Wochen des zweiten Prüfungszeitraums vor Semesterbeginn.

Die Vorlesungen "Regelungstechnik A" oder "Einführung in die Regelungstechnik" und "Regelungstechnik B" werden vorausgesetzt.

Findet im Sommer- und Wintersemester statt.

Modulbezeichnung: **Praktikum Leistungselektronik (EAM/EMF-Prakt-Leist)** **2.5 ECTS**
 (Laboratory Power Electronics)

Modulverantwortliche/r: Jens Igney

Lehrende: Martin März, Jens Igney, Markus Barwig, Martha Bugsch, Matthias Stiller,

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 30 Std.

Eigenstudium: 45 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Praktikum Leistungselektronik (WS 2019/2020, Praktikum, 3 SWS, Jens Igney et al.)

Inhalt:

Das Praktikum dient der Vertiefung und praktischen Anwendung des in der Vorlesung Leistungselektronik erarbeiteten Stoffes. Es werden 6 Versuche in Dreiergruppen durchgeführt. Die Versuche 1-3 werden vom Lehrstuhl EAM, die Versuche 4-6 vom Lehrstuhl EMF durchgeführt.

Kurzbeschreibung der Versuche:

1. Eigenschaften eines Insulated Gate Bipolar Transistors (IGBT)

In diesem Versuch wird das Durchlaß- und Schaltverhalten eines IGBT und der antiparallelen Freilaufdiode bei Variation von Parametern, wie Gatewiderstand, Streuinduktivität usw., untersucht.

2. Dreiphasiger Pulsumrichter

Über einen dreiphasigen Pulsumrichter mit U/f-Steuerung wird eine Asynchronmaschine gespeist, die von einer Gleichstrommaschine belastet wird.

Untersucht werden die Netzspannungen und -ströme, die Motorspannungen und -ströme und interne Größen des Pulsumrichters bei Variation der Belastung.

3. Unterbrechungsfreie Stromversorgung (Online) (USV)

Untersucht wird das Betriebsverhalten einer serienmäßigen USV bei verschiedenen Netzstörungen und Belastungen.

4. Flyback-Converter Schaltung

An einer hochfrequent getakteten dc-dc Schaltung mit galvanischer Trennung von Eingangs- und Ausgangsspannung sollen Untersuchungen zu den folgenden Themen durchgeführt werden:

- kontinuierliche bzw. diskontinuierliche Betriebsart
- Realisierung mehrerer Ausgangsspannungen.

5. Analyse eines dc-dc Schaltnetztes

Untersucht werden sollen Fragestellungen aus den Bereichen

- Verlustmechanismen / Wirkungsgrad
- Schaltverhalten von MOSFETS
- Reduzierung von unerwünschten Oszillationen und Überspannungen.

6. CUK - Converter

Untersucht wird das Betriebsverhalten einer CUK-Converter Schaltung und die Möglichkeit zur Kompensation des Hochfrequenzstromes am Eingang bzw. Ausgang der Schaltung (magnetische Integration).

Lernziele und Kompetenzen:

Das Hauptziel ist die Vertiefung und Festigung des Vorlesungs- und Übungsstoffes der Leistungselektronik. Dazu bauen die Studierenden die Versuche teilweise selbst auf und führen Messungen durch. Die Messergebnisse werden mit Vorlesung und Übung verglichen und die Ergebnisse werden analysiert.

Literatur:

EMF: Arbeitsblätter zur Vorlesung *Leistungselektronik*

EAM: Skript zur Vorlesung

Versuchsbeschreibungen

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Stu-

dienrichtung | Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informationstechnik | Seminar und Laborpraktikum aus der Elektro- und Informationstechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Laborpraktikum Leistungselektronik_ (Prüfungsnummer: 76101)

Studienleistung, Praktikumsleistung

weitere Erläuterungen:

Das Praktikum besteht aus:

- häusliche Vorbereitung
- Dokumentation
- 6 Versuche

Erstabelleung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Martin März

1. Prüfer: Jens Igney

Organisatorisches:

Vorlesung *Leistungselektronik*

Bemerkungen:

Bei allen Versuchen des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht.

Voraussetzung für die Teilnahme

VL Leistungselektronik, beide Veranstaltungen können im gleichen Semester belegt werden.

Modulbezeichnung: Fachdidaktik Elektrotechnik und Informationstechnik 1 (FD ET 1) 5 ECTS

(Teaching Methodology of Electrical Engineering and Information Technology I)

Modulverantwortliche/r: Alexander Rachinger

Lehrende: Alexander Rachinger

Startsemester: SS 2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Fachdidaktik Elektrotechnik und Informationstechnik 1 (SS 2020, Seminar, Alexander Rachinger)

Empfohlene Voraussetzungen:

Schulpraktische Studien I

Inhalt:

- Einführung eines Advance Organizers als Leitfaden für die Fachdidaktik
- Rahmenlehrplan, Lehrplanrichtlinie, Lehrplan
- Darstellung einer Lernsituation
- Theorieansätze zur Systematik der Unterrichtsplanung (Fach- und Handlungssystematik)
- Leitbegriffe der Unterrichtsplanung (Kompetenzen, Lernziele, Teilschritte)

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erläutern die Erstellung eines Lehrplans, Rahmenlehrplans und Lehrplanrichtlinie
- führen eine didaktische Analyse und eine didaktische Reduktion an einem praktischen Beispiel durch
- reflektieren verschiedene Artikulationsmodelle kritisch und wenden diese an
- beschreiben inhaltliche Sachaussagen des Unterrichts (Geschäfts- und Arbeitsprozess)
- koordinieren die Vorbereitung eines Lernzirkels in einer Kleingruppe
- führen den vorbereiteten Lernzirkel praktisch durch

Literatur:

- Lehrbuch: Praxis der Unterrichtsvorbereitung, Gehlert/Polmann, 2006

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Berufspädagogik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Fachdidaktik Elektrotechnik und Informationstechnik I (Prüfungsnummer: 27611)

(englische Bezeichnung: Teaching Methodology of Electrical Engineering and Information Technology I)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Mündliche Prüfung 20 Minuten Modulnote: Prüfung: 80% der Modulnote Lz: 20% der Modulnote

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Alexander Rachinger

Fachdidaktik Elektrotechnik und Informationstechnik I (Prüfungsnummer: 27612)

(englische Bezeichnung: Teaching Methodology of Electrical Engineering and Information Technology I)

Studienleistung, Seminarleistung

weitere Erläuterungen:

Seminarleistung: Durchführung eines Lernzirkels

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Alexander Rachinger

Organisatorisches:

Für die praktische Durchführung der Lernzirkel sind 3 Freitage vorgesehen.

Modulbezeichnung: Algorithmen und Datenstrukturen (AuD) **10 ECTS**
 (Algorithms and Data Structures)

Modulverantwortliche/r: Michael Philippsen
 Lehrende: Felix Freiling, Norbert Oster

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 120 Std.	Eigenstudium: 180 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Algorithmen und Datenstrukturen (WS 2019/2020, Vorlesung, 4 SWS, Felix Freiling)
 Tafelübungen zu Algorithmen und Datenstrukturen (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Norbert Oster et al.)
 Rechnerübungen zu Algorithmen und Datenstrukturen (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Norbert Oster et al.)

Inhalt:

- Grundlagen der Programmierung
- Datenstrukturen
- Objektorientierung
- JAVA-Grundkenntnisse
- Aufwandsabschätzungen
- Grundlegende Algorithmen

Lernziele und Kompetenzen:

A - Fachkompetenz:

Die Studierenden...

1.) Grundlagen der Programmierung in Java

- interpretieren Syntaxdiagramme für grundlegende Programmstrukturen und übertragen diese in entsprechenden Java-Code
- deklarieren und verwenden Variablen mit adäquatem Java-Datentyp (primitive Typen, Reihungen, Zeichenketten)
- überprüfen die Zulässigkeit der Variablendeklaration und -Wertzuweisung nach Java-Typ-Regeln
- bestimmen den Datentyp und den Wert eines Java-Ausdrucks mit primitivem Datentyp und zugehörigen Operatoren
- überführen einfache mathematische Ausdrücke in Java-Code
- werten zusammengesetzte Bedingungen nach den Regeln der strikten bzw. faulen Auswertung für Java aus
- konzipieren zu einer gegebenen Aufgabenstellung einen Algorithmus
- implementieren einfache Algorithmen in Java unter Verwendung verschiedener Kontrollstrukturen
- bestimmen die Gültigkeitsbereiche der Variablen anhand der Blockstruktur eines Java-Programms
- strukturieren Java-Code in Methoden und entwickeln wiederverwendbare Funktionen

2.) Rekursion

- beurteilen den Typ der Rekursion für gegebene Java-Methoden
- entwerfen rekursive Algorithmen zu einer gegebenen Problemstellung unter Anwendung des Induktionssprinzips, des Teile-und-Herrsche-Prinzips sowie des Rücksetzverfahrens und implementieren diese jeweils in Java
- entwickeln effizientere Lösungen, indem sie rekursive Methoden in endrekursive bzw. iterative Methoden umwandeln, implementieren diese jeweils in Java-Code und bewerten deren Laufzeit- und Speicherverbrauch
- bewerten und verbessern rekursive Lösungen unter Verwendung von Dynamischer Programmierung und implementieren diese in Java-Code

3.) Aufwandsanalyse

- analysieren den Laufzeitaufwand und den Speicherbedarf verschiedener Implementierungen
- klassifizieren den asymptotischen Laufzeitaufwand anhand der Komplexitätsklassen des O-Kalküls

- unterscheiden verschiedene Sortierverfahren (Blasensortierung, Sortieren durch Auswählen/Einfügen, Haldensortierung, Sortieren durch Verschmelzen/Zerlegen/Fachverteilen) hinsichtlich ihres Laufzeit- und Speicherplatzbedarfs
- 4.) Objekt-Orientierte Programmierung in Java
- implementieren Java-Klassen gemäß textueller oder graphischer (UML) Spezifikation
 - wenden Verfahren zur systematischen Ableitung von Klassen und Attributen (Hauptwortextraktion), ihren statischen Beziehungen (Vererbung, Polymorphie, Assoziationen) und ihrem dynamischen Zusammenspiel (CRC, Kollaboration) aus einer textuellen Problemstellung an und entwickeln so kleine objekt-orientierte Java-Programme
 - instantiiieren Klassen und verwenden Objektvariablen sachgerecht
 - unterscheiden statische und dynamische Bindung gemäß Polymorphie-Konzept von Java und wenden die Erkenntnisse sachgerecht bei der Entwicklung eigener Applikationen an
- 5.) Robustes Programmieren
- wenden Checklisten an, um typische Programmierfehler im Vorfeld zu vermeiden oder nach der Programmierung zu identifizieren
 - benutzen verschiedenen Möglichkeiten zur Absicherung gegen Fehlersituationen und zur Fehlerrückmeldung (Rückgabewert, Ausnahmebehandlung)
 - wenden Junit zum Testen von Java-Programmen an
 - setzen Verfahren und Werkzeuge zur systematischen Lokalisierung und Behebung von Programmfehlern an (Debugging) und verbessern ihre Lösungen auf diese Weise iterativ
- 6.) Elementare Datentypen
- übertragen eine Spezifikation in Form eines Abstrakten Datentyps (ADT) in ein gleichwertiges Java-Modul
 - erstellen eine formale Spezifikation eines Datentyps in Form eines Abstrakten Datentyps (ADT) aus einer gegebenen textuellen Beschreibung
 - verstehen die grundlegende Behälterdatentypen (Liste, Stapel, Schlange, Streutabelle) und deren Eigenschaften (insbesondere Laufzeit- und Speicherplatzbedarf ihrer Operationen)
 - verwenden generische Behälterdatentypen sachgerecht in eigenen Programmen
 - kennen die Verfügbarkeit generischer Behälterdatentypen in der Java-API und erschließen sich bei Bedarf selbst neue Datentypen sowie deren Funktionen aus der zugehörigen API-Spezifikation für die Verwendung in eigenen Programmen
- 7.) Bäume und Graphen
- bewerten verschiedene Baum- und Graphdarstellungen hinsichtlich Zeitaufwand und Speicherbedarf
 - unterscheiden und klassifizieren die grundlegenden Baum-Arten (Suchbaum, AVL-Baum, Halde)
 - wenden die Grundoperationen (Einfügen, Suchen, Löschen, ggf. Restrukturieren) anhand von Beispieldaten auf gegebene Bäume artgerecht an
 - implementieren und verwenden verschiedene Baumstrukturen sachgerecht in eigenen Java-Programmen
 - führen verschiedene Durchlaufmöglichkeiten (Tiefensuche (DFS), Breitensuche (BFS)) für Graphen und Bäume auf Beispieldaten aus und setzen diese zielführend in eigenen Java-Programmen ein
 - wenden grundlegende Graphalgorithmen (Dijkstra, Floyd, Prim, Kruskal) auf Beispieldaten an und implementieren diese Verfahren in Java-Code

B - Selbst- und Sozialkompetenz:

Die Studierenden...

- organisieren sich selbständig zu Gruppen und koordinieren in gegenseitiger Absprache den organisatorischen und technischen Ablauf der Gruppenarbeiten
- kommunizieren und erarbeiten gemeinsam Lösungen für theoretische Fragestellungen und praktische Programmieraufgaben in Rahmen von Gruppenaufgaben
- planen und wenden zielgerichtet Maßnahmen zu gegenseitigen Qualitätssicherung der eingereichten Lösungen an (prüfen wechselseitig die Gruppenabgaben)
- verantworten gemeinsam das Ergebnis ihrer Gruppenarbeit, deren Bewertung für beide Gruppenpartner gleichermaßen gilt

Literatur:

Lehrbuch: Saake, Sattler: „Algorithmen und Datenstrukturen - Eine Einführung mit JAVA“

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Informatik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Hauptschulen)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Physische Geographie (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsinformatik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Algorithmen und Datenstrukturen (Prüfungsnummer: 30501)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

- Zur Klausur sind KEINE Hilfsmittel zugelassen - insbesondere KEINE elektronischen Geräte mit eigenem Betriebssystem (z.B. Handy, SmartWatch o.ä.).
- Bei den schriftlichen Prüfungen kann ein zweisprachiges Wörterbuch verwendet werden. Es darf sich dabei auch um ein Fachwörterbuch handeln. Ergänzungen oder Anmerkungen sind nicht erlaubt. Die Kandidaten werden gebeten, ihre Wörterbücher an den jeweiligen Prüfungstagen bei den Aufsichten zur Kontrolle vorzulegen. Elektronische Wörterbücher sind ausdrücklich verboten.
- Die Klausur muss mit einem dokumentenechten Stift (Kugelschreiber, Füller) ausgefüllt werden. Bleistifte, Buntstifte o.ä. sind NICHT zugelassen.

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Philipp/Oster/Riehle/Stammin/Brinda (ps0566)

Übungen zu Algorithmen und Datenstrukturen (Prüfungsnummer: 30502)

Studienleistung, Übungsleistung

weitere Erläuterungen:

Bearbeitung wöchentlicher Übungsblätter, die je zur Hälfte aus Einzel- bzw. Gruppenaufgaben bestehen. Für den unbenoteten Übungsschein sind sowohl 60% der möglichen Einzelpunkte als auch 60% der Gruppenpunkte erforderlich.

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Philipp/Oster/Riehle/Stammin/Brinda (ps0566)

Modulbezeichnung: **Konzeptionelle Modellierung (KonzMod)** **5 ECTS**
(Conceptual Modeling)

Modulverantwortliche/r: Richard Lenz
Lehrende: Richard Lenz

Startsemester: SS 2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Konzeptionelle Modellierung (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Richard Lenz)
Übungen zu Konzeptionelle Modellierung (SS 2020, Übung, 2 SWS, David Haller)

Inhalt:

- Grundlagen der Modellierung
- Datenmodellierung am Beispiel Entity-Relationship-Modell
- Modellierung objektorientierter Systeme am Beispiel UML
- Relationale Datenmodellierung und Anfragemöglichkeiten
- Grundlagen der Metamodellierung
- XML
- Multidimensionale Datenmodellierung
- Domänenmodellierung und Ontologien

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden:

- definieren grundlegende Begriffe aus der Datenbankfachliteratur
- erklären die Vorteile von Datenbanksystemen
- erklären die verschiedenen Phasen des Datenbankentwurfs
- benutzen das Entity-Relationship Modell und das erweiterte Entity-Relationship Modell zur semantischen Datenmodellierung
- unterscheiden verschiedene Notationen für ER-Diagramme
- erläutern die grundlegenden Konzepte des relationalen Datenmodells
- bilden ein gegebenes EER-Diagramm auf ein relationales Datenbankschema ab
- erklären die Normalformen 1NF, 2NF, 3NF, BCNF und 4NF
- definieren die Operationen der Relationenalgebra
- erstellen Datenbanktabellen mit Hilfe von SQL
- lösen Aufgaben zur Datenselektion und Datenmanipulation mit Hilfe von SQL
- erklären die grundlegenden Konzepte der XML
- erstellen DTDs für XML-Dokumente
- benutzen XPATH zur Formulierung von Anfragen an XML-Dokumente
- definieren die grundlegenden Strukturelemente und Operatoren des multidimensionalen Datenmodells
- erklären Star- und Snowflake-Schema
- benutzen einfache UML Use-Case Diagramme
- benutzen einfache UML-Aktivitätsdiagramme
- erstellen UML-Sequenzdiagramme
- erstellen einfache UML-Klassendiagramme
- erklären den Begriff Meta-Modellierung
- definieren den Begriff der Ontologie in der Informatik
- definieren die Begriffe RDF und OWL

Literatur:

- Alfons Kemper, Andre Eickler: Datenbanksysteme : Eine Einführung. 6., aktualis. u. erw. Aufl. Oldenbourg, März 2006. - ISBN-10: 3486576909
- Bernd Oestereich: Analyse und Design mit UML 2.1. 8. Aufl. Oldenbourg, Januar 2006. - ISBN-10: 3486579266

- Ian Sommerville: Software Engineering. 8., aktualis. Aufl. Pearson Studium, Mai 2007. - ISBN-10: 3827372577
- Horst A. Neumann: Objektorientierte Softwareentwicklung mit der Unified Modeling Language. (UML). Hanser Fachbuch, März 2002. - ISBN-10: 3446188797
- Rainer Eckstein, Silke Eckstein: XML und Datenmodellierung. Dpunkt Verlag, November 2003. - ISBN-10: 3898642224

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Informatik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Digitale Geistes- und Sozialwissenschaften (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Hauptschulen)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "International Information Systems (IIS) (Master of Science)", "Linguistische Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Physik (Master of Science)", "Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Master of Science)", "Physische Geographie (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsinformatik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Konzeptionelle Modellierung (Klausur) (Prüfungsnummer: 31301)

(englische Bezeichnung: Written examination in conceptual modelling)

Prüfungsleistung, Klausur mit MultipleChoice, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Richard Lenz

Modulbezeichnung: **Parallele und Funktionale Programmierung (PFP)** **5 ECTS**
(Parallel and Functional Programming)

Modulverantwortliche/r: Michael Philippsen
Lehrende: Michael Philippsen, Norbert Oster

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Parallele und Funktionale Programmierung (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Michael Philippsen et al.)
 Übungen zu Parallele und funktionale Programmierung (SS 2020, Übung, 2 SWS, Marius Kamp)
Wiederholungsübungen im Sommersemester

Inhalt:

- Grundlagen der funktionale Programmierung
- Grundlagen der parallelen Programmierung
- Datenstrukturen
- Objektorientierung
- Scala-Kenntnisse
- Erweiterte JAVA-Kenntnisse
- Aufwandsabschätzungen
- Grundlegende Algorithmen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erlernen die Grundlagen der funktionalen Programmierung anhand der Programmiersprache Scala
- verstehen paralleles Programmieren mit Java
- kennen fundamentale Datenstrukturen und Algorithmen
- können funktionale und parallele Algorithmen entwickeln und analysieren

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweitfach) inkl. Fachdidaktik | Informatik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Hauptschulen)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsinformatik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Parallele und Funktionale Programmierung (Prüfungsnummer: 30401)

(englische Bezeichnung: Parallel and Functional Programming)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

- Zur Klausur sind KEINE Hilfsmittel zugelassen - insbesondere KEINE elektronischen Geräte mit eigenem Betriebssystem (z.B. Handy, SmartWatch o.ä.).
- Bei den schriftlichen Prüfungen kann ein zweisprachiges Wörterbuch verwendet werden. Es darf sich dabei auch um ein Fachwörterbuch handeln. Ergänzungen oder Anmerkungen sind nicht erlaubt. Die Kandidaten werden gebeten, ihre Wörterbücher an den jeweiligen Prüfungstagen bei den Aufsichten zur Kontrolle vorzulegen. Elektronische Wörterbücher sind ausdrücklich verboten.

- Die Klausur muss mit einem dokumentenechten Stift (Kugelschreiber, Füller) ausgefüllt werden.
Bleistifte, Buntstifte o.ä. sind NICHT zugelassen.

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Philippsen/Oster (ps567)

Modulbezeichnung: **Software-Entwicklung in Großprojekten (SoSy3)** **5 ECTS**
 (Software Development in Large Projects)

Modulverantwortliche/r: Francesca Saglietti
 Lehrende: Francesca Saglietti

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Softwareentwicklung in Großprojekten (Softwaresysteme 3) (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Francesca Saglietti)
 Übungen zu Softwareentwicklung in Großprojekten (Softwaresysteme 3) (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Marc Spisländer)

Inhalt:

- Einführung in die einzelnen Phasen der Softwareentwicklung: Anforderungsanalyse, Spezifikation, Entwurf, Implementierung, Test, Wartung
- Beispielhafter Einsatz ausgewählter repräsentativer Verfahren zur Unterstützung dieser Entwicklungsphasen
- Ergonomische Prinzipien Benutzungsoberfläche
- Objektorientierte Analyse und Design mittels UML
- Entwurfsmuster als konstruktive, wiederverwendbare Lösungsansätze für ganze Problemklassen
- Automatisch unterstützte Implementierung aus UML-Diagrammen
- Teststrategien
- Refactoring zur Unterstützung der Wartungsphase

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- wenden auf Basis der bereits erworbenen Programmierkenntnisse systematische und strukturierte Vorgehensweisen (wie das Wasserfall- und V-Modell) zur Bewältigung der Komplexität im Zusammenhang mit dem „Programmieren-im-Großen“ an;
- benutzen ausgewählte Spezifikationssprachen (wie Endliche Automaten, Petri-Netze und OCL), um komplexe Problemstellungen eindeutig zu formulieren und durch ausgewählte Entwurfsverfahren umzusetzen;
- wenden UML-Diagramme (wie Use Case-, Klassen-, Sequenz- und Kommunikationsdiagramme) zum Zweck objektorientierter Analyse- und Design-Aktivitäten an;
- reproduzieren allgemeine Entwurfslösungen wiederkehrender Probleme des Software Engineering durch Verwendung von Entwurfsmustern;
- erfassen funktionale und strukturelle Testansätze;
- setzen Refactoring-Strategien zur gezielten Erhöhung der Software-Änderungsfreundlichkeit um.

Literatur:

Lehrbuch der Softwaretechnik (Band 1), Helmut Balzert, 2000

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Informatik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Hauptschulen)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)", "Informatik (Bachelor of Science)", "International Information Systems (IIS) (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsinformatik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Software-Entwicklung in Großprojekten (Klausur) (Prüfungsnummer: 31601)

(englische Bezeichnung: Examination (Klausur) on Software Development in Large Projects)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Francesca Saglietti

Modulbezeichnung: Einführung Fachdidaktik Physik (Lehramt nicht vertieft) (DDP-1) **5 ECTS**
(Didactics of Physics)

Modulverantwortliche/r: Angela Fösel
Lehrende: Angela Fösel

Startsemester: SS 2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Didaktik Einführungsvorlesung LANV (DDPNV-1) (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Angela Fösel)
- Didaktik Einführungsvorlesung LANV (DDPNV-1) + Grundlegende Experimentiertechnik (SS 2020, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Angela Fösel)
- Didaktik Einführungsvorlesung LANV (DDPNVG-1) (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Angela Fösel)
- Didaktik Einführungsvorlesung LANV (DDPNVG-1) + Grundlegende Experimentiertechnik (SS 2020, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Angela Fösel)
- Grundlegende Experimentiertechnik (SS 2020, Übung, 2 SWS, Angela Fösel et al.)
- Grundlegende Experimentiertechnik (SS 2020, Übung, 2 SWS, Angela Fösel et al.)

Inhalt:

Vorlesung

- Methoden und Formulierungen der Physik
- Schülervorstellungen aus entwicklungspsychologischer Sicht
- Lernprozesse
- Didaktische Rekonstruktion
- Vergleich etablierter Unterrichtskonzepte
- Zentrale Begriffe im Physikunterricht
- Moderne Physik im Unterricht
- Fachübergreifende Themen
- Experiment in Physik und im Physikunterricht
- Modellbildung
- Kompetenzmodelle
- Kompetenzfördernde Aufgaben
- Medien

Grundlegende Experimentiertechnik

- Sicherheit beim Experimentieren
- Netzgeräte
- elektrische Messtechnik
- Messwertaufnahme mit dem Computer
- Linsenabbildungen
- Projektion
- Beugung
- Spektroskopie

Lernziele und Kompetenzen:

Absolventen des Moduls

- nennen häufig auftretende Schülervorstellungen und beschreiben, auch schulartspezifisch, deren Aufarbeitung,
- kennen bekannte Zirkelschlüsse, unbewusste Näherungen und Widersprüche im konventionellen Unterricht und zeigen Alternativen auf,
- planen, auch schulartspezifisch, den Einsatz von Schülerexperimenten und Demonstrationsexperimenten im Unterricht,
- kennen Möglichkeiten zur Integration moderner Forschungsergebnisse sowie fachübergreifender Themen in den Physikunterricht,
- kennen alternative Ansätze zum Einsatz von Modellen und zum Unterricht über Modelle,

- gehen mit physik-spezifischen Medien wie Simulationen und interaktiven Bildschirmexperimenten um,
- hinterfragen erziehungswissenschaftliche Erkenntnisse über Sozialformen und Unterrichtsmethoden konkret in Bezug auf den Physikunterricht,
- geben wieder, dass der Lehrerberuf lebenslanges Lernen erfordert,
- wählen Netzgeräte, Digitalmultimeter, Halogenlampen, für einen bestimmten Einsatzzweck,
- reparieren häufig defekt gehende Komponenten wie Sicherungen und Glühbirnen,
- versorgen Stationen für Schülerübungen mit einem zentralen Netzgerät,
- berücksichtigen Sicherheitsbestimmungen.

Literatur:

- Kircher, Girwidz, Häußler (Hrsg.): Physikdidaktik - Theorie und Praxis. Berlin:Springer, 2009 (oder ältere Auflagen)
- H. F. Mikelskis: Physik-Didaktik, Berlin:Cornelsen 2006
- S. Mikelskis-Seifert, T. Rabe: Physik-Didaktik, Berlin:Cornelsen 2007.
- J.-P. Meyn: Grundlegende Experimentiertechnik im Physikunterricht. München: Oldenbourg 2011.
- M. Wagenschein, Die pädagogische Dimension der Physik, Aachen:Hahner Verlagsgesellschaft,1995
- R. Müller, R. Wodzinski, M. Hopf: Schülervorstellungen in der Physik, Köln:Aulis, 2007.
- F. Herrmann: Der Karlsruher Physikkurs (Schülerbände Sek I + Lehrerband), Köln:Aulis, 2003
- P. Grygier, J. Günther, E. Kircher (Hrsg.): Über Naturwissenschaften lernen: Vermittlung von Wissenschaftsverständnis in der Grundschule. Hohengehren:Schneider Verlag, 2007.
- C. Höhle, D. Höttecke, E. Kircher (Hrsg.) Lehren und Lernen über die Natur der Naturwissenschaften, Hohengehren:Schneider Verlag, 2004.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): ab 4. Semester

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Physik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Hauptschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Einführung Fachdidaktik (Prüfungsnummer: 65302)

(englische Bezeichnung: Introduction to teaching methodology)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: SS 2020, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Angela Fösel

Bemerkungen:

Alternativ zu DDPNV-1 kann auch DDP-1 für Lehramt an Gymnasien mit 5 ECTS besucht werden. MeinCampus ordnet bei bestandenem Modul 3 ECTS dem Bereich Physikdidaktik zu und 2 ECTS dem freien Bereich. DDP-1 wird abwechselnd in Nürnberg oder in Erlangen angeboten.

Modulbezeichnung: Einführung Fachdidaktik Physik (Lehramt nicht vertieft) (DDPNV-1) **3 ECTS**
(Didactics of Physics)

Modulverantwortliche/r: Angela Fösel
Lehrende: Angela Fösel

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 60 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Didaktik Einführungsvorlesung LANV (DDPNV-1) (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Angela Fösel)

Inhalt:

- Methoden und Formulierungen der Physik
- Schülervorstellungen aus entwicklungspsychologischer Sicht
- Lernprozesse
- Didaktische Rekonstruktion
- Vergleich etablierter Unterrichtskonzepte
- Zentrale Begriffe im Physikunterricht
- Moderne Physik im Unterricht
- Fachübergreifende Themen
- Experiment in Physik und im Physikunterricht
- Modellbildung
- Kompetenzmodelle
- Kompetenzfördernde Aufgaben
- Medien

Lernziele und Kompetenzen:

Absolventen des Moduls

- nennen häufig auftretende Schülervorstellungen und beschreiben, auch schulartspezifisch, deren Aufarbeitung,
- kennen bekannte Zirkelschlüsse, unbewusste Näherungen und Widersprüche im konventionellen Unterricht und zeigen Alternativen auf,
- planen, auch schulartspezifisch, den Einsatz von Schülerexperimenten und Demonstrationsexperimenten im Unterricht,
- kennen Möglichkeiten zur Integration moderner Forschungsergebnisse sowie fachübergreifender Themen in den Physikunterricht,
- kennen alternative Ansätze zum Einsatz von Modellen und zum Unterricht über Modelle,
- gehen mit physik-spezifischen Medien wie Simulationen und interaktiven Bildschirmexperimente um,
- hinterfragen erziehungswissenschaftliche Erkenntnisse über Sozialformen und Unterrichtsmethoden konkret in Bezug auf den Physikunterricht,
- geben wieder, dass der Lehrerberuf lebenslanges Lernen erfordert,

Literatur:

- Kircher, Girwidz, Häußler (Hrsg.): Physikdidaktik - Theorie und Praxis. Berlin:Springer, 2009 (oder ältere Auflagen)
 - H. F. Mikelskis: Physik-Didaktik, Berlin:Cornelsen 2006
 - S. Mikelskis-Seifert, T. Rabe: Physik-Didaktik, Berlin:Cornelsen 2007.
 - M. Wagenschein, Die pädagogische Dimension der Physik, Aachen:Hahner Verlagsgesellschaft,1995
 - R. Müller, R. Wodzinski, M. Hopf: Schülervorstellungen in der Physik, Köln:Aulis, 2007.
 - F. Herrmann: Der Karlsruher Physikkurs (Schülerbände Sek I + Lehrerband), Köln:Aulis, 2003
 - P. Grygier, J. Günther, E. Kircher (Hrsg): Über Naturwissenschaften lernen: Vermittlung von Wissenschaftsverständnis in der Grundschule. Hohengehren:Schneider Verlag, 2007.
 - C. Höhle, D. Höttecke, E. Kircher (Hrsg.) Lehren und Lernen über die Natur der Naturwissenschaften, Hohengehren:Schneider Verlag, 2004.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): ab 4. Semester

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Physik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Hauptschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Einführung Fachdidaktik (Prüfungsnummer: 65301)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2020, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Angela Fösel

Bemerkungen:

Alternativ zu DDPNV-1 kann auch DDP-1 für Lehramt an Gymnasien mit 5 ECTS besucht werden. MeinCampus ordnet bei bestandenem Modul 3 ECTS dem Bereich Physikdidaktik zu und 2 ECTS dem freien Bereich. DDP-1 wird abwechselnd in Nürnberg oder in Erlangen angeboten.

Modulbezeichnung: **Experimentalphysik 1: Mechanik und Wärme (EPNV-1)** **7.5 ECTS**
(Experimental Physics 1: Mechanics and Heat)

Modulverantwortliche/r: Martin Hundhausen
Lehrende: Martin Hundhausen

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Experimentalphysik 1 (Mechanik und Wärme) (WS 2019/2020, Vorlesung, 4 SWS, Martin Hundhausen)
Übungen zur Experimentalphysik 1 (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Martin Hundhausen)

Inhalt:

Diese vierstündige Vorlesung über Experimentalphysik I behandelt die Gebiete Mechanik, Wellen- und Wärmelehre aus experimentalphysikalischer Sicht, d.h. die in der Vorlesung vorgestellten physikalischen Phänomene werden soweit wie möglich durch Demonstrationsexperimente vorgeführt. Sie findet im anschließenden Sommersemester als Experimentalphysik II (Behandlung der Teilgebiete Elektrizitätslehre, Optik und Atomphysik) ihre Fortsetzung. Diese Vorlesung wendet sich hauptsächlich an Studierende des nicht vertieft studierten Faches Physik, sowie der Didaktik einer Fächergruppe der Hauptschule.

Lernziele und Kompetenzen:

- Die Studierenden
- erläutern die physikalischen Phänomene der Mechanik, Wellen- und Wärmelehre
 - beschreiben entsprechende Demonstrationsexperimente
 - wenden die physikalischen Gesetze in Übungsaufgaben an

Literatur:

- P. A. Tipler; Physik, Spektrum Akademischer Verlag
- H. Vogel; Gerthsen Physik, Springer Verlag
- E. Hering, R. Martin, M. Stohrer; Physik für Ingenieure, VDI Verlag

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): ab 1. Semester**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Physik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Hauptschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Experimentalphysik 1: Mechanik und Thermodynamik (Prüfungsnummer: 64703)
Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: WS 2019/2020 (nur für Wiederholer)
1. Prüfer: Martin Hundhausen

Modulbezeichnung: Grundpraktikum 1 (Lehramt nicht vertieft) (GPNVDF-1) 4.5 ECTS
(Basic Laboratory Course 1)

Modulverantwortliche/r: Angela Fösel
Lehrende: Angela Fösel

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 40 Std. Eigenstudium: 95 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Grundpraktikum 1 (WS 2019/2020, Praktikum, 3 SWS, Anwesenheitspflicht, Angela Fösel et al.)

Inhalt:

Das physikalische Praktikum I wendet sich an LAFN-Studierende der Physik, die die Vorlesung Experimentalphysik I bereits gehört haben. Ziele des Praktikums sind eine weitere Vertiefung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse sowie das Erlernen experimenteller Fähigkeiten und Fertigkeiten.

Nach einer Einführungsveranstaltung sind Versuche zu folgenden Themen durchzuführen:

- Dichtebestimmung von Flüssigkeiten
- Feder-, Faden- und Drillpendel
- Abbildung durch Linsen
- Wärmeausdehnung fester Stoffe
- Elektrischer Widerstand
- Oszilloskop
- Magnetische Induktion und Magnetfeld

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- führen Messungen mit Messgeräten typisch für Physiklabore durch
- werten Messungen aus und stellen Fehleranalysen auf
- bewerten und hinterfragen die Messergebnisse
- führen ein Protokoll und präsentieren die Ergebnisse
- arbeiten in kleinen Teams zusammen

Literatur:

W. Walcher, Praktikum der Physik, Teubner Verlag

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): ab 3. Semester

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Physik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Hauptschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)" verwendbar.

Organisatorisches:

Für diese Lehrveranstaltung ist eine Anmeldung erforderlich. Die Anmeldung erfolgt über: persönlich beim Dozenten

Modulbezeichnung: Grundpraktikum 1 (Lehramt nicht vertieft) (GPNV-1) 7.5 ECTS
 (Basic Laboratory Course 1)

Modulverantwortliche/r: Angela Fösel
 Lehrende: Angela Fösel

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 75 Std.	Eigenstudium: 150 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Grundpraktikum 1 (WS 2019/2020, Praktikum, 5 SWS, Anwesenheitspflicht, N.N.)

Inhalt:

Das physikalische Praktikum I wendet sich an LAFN-Studierende der Physik, die die Vorlesungen Experimentalphysik I und II bereits gehört haben. Ziele des Praktikums sind eine weitere Vertiefung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse sowie das Erlernen experimenteller Fähigkeiten und Fertigkeiten. Nach einer Einführungsveranstaltung sind Versuche zu folgenden Themen durchzuführen:

- Dichtebestimmung von Flüssigkeiten
- Feder-, Faden- und Drillpendel
- Abbildung durch Linsen
- Ideales Gas und Modellgas
- Gleichstrommotor und Gleichstromgenerator
- Wärmeausdehnung fester Stoffe
- Elektrischer Widerstand
- Oszilloskop
- Magnetische Induktion und Magnetfeld
- Gekoppelte Pendel
- Elektronische Bauelemente
- Elektrische Schwingungen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- führen Messungen mit Messgeräten typisch für Physiklabore durch
- werten Messungen aus und stellen Fehleranalysen auf
- bewerten und hinterfragen die Messergebnisse
- führen ein Protokoll und präsentieren die Ergebnisse
- arbeiten in kleinen Teams zusammen

Literatur:

W. Walcher, Praktikum der Physik, Teubner Verlag

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): ab 3. Semester**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Physik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Hauptschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundpraktikum 1 (Prüfungsnummer: 64401)

(englische Bezeichnung: Introductory laboratory course 1)

Studienleistung, Praktikumsleistung

weitere Erläuterungen:

Durchführung und abschließende gemeinsame Dokumentation zwölf verschiedener Versuche in Form

einer Protokollsammlung (ca. 60 Seiten). Es besteht die Möglichkeit, die Dokumentation einzelner Versuche vorab zur Zwischenevaluation einzureichen.

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Angela Fösel

Modulbezeichnung: Grundpraktikum 2 (Lehramt nicht vertieft) (GPNV-2) 7.5 ECTS
(Basic Laboratory Course 2)

Modulverantwortliche/r: Angela Fösel
Lehrende: Angela Fösel

Startsemester: SS 2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 75 Std. Eigenstudium: 150 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Grundpraktikum 2 (SS 2020, Praktikum, 5 SWS, Anwesenheitspflicht, Jürgen Hößl)

Inhalt:

Das physikalische Praktikum 2 wendet sich an LANV-Studierende der Physik, die die Vorlesungen Experimentalphysik I und II bereits gehört und auch das Grundpraktikum 1 erfolgreich absolviert haben. Ziel des Praktikums ist eine weitere Vertiefung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse, sowie das Erlernen experimenteller Fähigkeiten und Fertigkeiten. Die Versuche in diesem Praktikum sind vor allem auch unter dem Gesichtspunkt ihrer späteren Verwendung in der Haupt- und Realschule konzipiert worden.

Es sind folgende Versuche durchzuführen:

- Äquipotentiallinien
- Fadenstrahlrohr
- Hall-Versuch
- Beugung Mikroskop
- Millikan-Versuch
- Oberflächenspannung
- Bestimmung des Planck'schen Wirkungsquantums
- Polarisiertes Licht
- Radioaktivität
- Franck-Hertz Versuch
- Lichtgeschwindigkeit

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- führen Messungen mit Messgeräten typisch für Physiklabore durch
- werten Messungen aus und stellen Fehleranalysen auf
- bewerten und hinterfragen die Messergebnisse
- führen ein Protokoll und präsentieren die Ergebnisse
- arbeiten in kleinen Teams zusammen

Literatur:

W. Walcher, Praktikum der Physik, Teubner Verlag

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): ab 4. Semester**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Physik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Hauptschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundpraktikum 2 (Lehramt, nicht vertieft) (Prüfungsnummer: 64501)

(englische Bezeichnung: Basic Laboratory 2 (Teaching Primary Education and Secondary Education/Hauptschule and Realschule))

Studienleistung, Praktikumsleistung

weitere Erläuterungen:

Durchführung und abschließende gemeinsame Dokumentation zwölf verschiedener Versuche in Form einer Protokollsammlung (ca. 60 Seiten). Es besteht die Möglichkeit, die Dokumentation einzelner Versuche vorab zur Zwischenevaluation einzureichen.

Erstablegung: SS 2020, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Angela Fösel

Modulbezeichnung: Quantenphysik (QPNV) **5 ECTS**
(Quantum Physics)

Modulverantwortliche/r: Jan-Peter Meyn
Lehrende: Günter Zwicknagel

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 45 Std.	Eigenstudium: 105 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Quantenphysik LANV/Optik und Quanteneffekte (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Günter Zwicknagel)
Übungen zur Vorlesung Quantenphysik (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Günter Zwicknagel)

Inhalt:

1. Situation vor Etablierung der Quantenphysik am Ende des 19. Jh. und Anfang des 20. Jh.
 - (a) Errungenschaften und offene Fragen der klassischen Physik
 - (b) Neue Befunde zur Licht-Materie-Wechselwirkung, Welleneigenschaften des Elektrons
2. Quantennatur des Lichts
 - (a) Wellencharakter des Lichts, Beugung und Interferenz am Einfach- und Mehrfachspalt
 - (b) Teilchencharakter des Lichts: Fotoeffekt, Photonhypothese, Energie und Impuls des Photons, Compton-Effekt
 - (c) Strahlung des schwarzen Körpers: Experimentelle Befunde und Erklärungsversuche im Rahmen der klassischen Physik Wellen/Moden im Hohlraum als Ensemble von harmonischen Oszillatoren Quantenhypothese und Plancksches Strahlungsgesetz
3. Materiewellen
 - (a) Welleneigenschaften des Elektrons
 - (b) Materiewellen, De Broglie Wellenlänge, Interferenz von Atomen/Molekülen (z.B. C60)
 - (c) Interferenzexperimente mit einzelnen Quantenobjekten (Elektronen, Photonen): Doppelspaltexperimente, Welle-Teilchen Dualismus, stochastische Messergebnisse Strahlteiler und Interferometer
 - (d) Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Wellenfunktionen
 - (e) Messungen an Quantenobjekten, Veränderung des Zustandes durch Messung
 - (f) Unbestimmtheitsrelation, Konsequenzen für gebundene Zustände
4. Quantennatur der Atome, quanten hafte Energieaufnahme/-abgabe
 - (a) Linienspektren, Röntgenspektren, Franck-Hertz Versuch
 - (b) Existenz diskreter Energiezustände der Atome, Bohrsches Atommodell
5. Schrödingergleichung
 - (a) Wellengleichungen in der klassischen Physik
 - (b) Wellengleichung für Materiewellen: Zeitabhängige Schrödingergleichung
 - (c) Freies Teilchen, Wellenpakete
 - (d) Stationäre Schrödingergleichung
 - (e) Zustände/Eigenfunktionen eindimensionaler Systeme: Gebundene Zustände: Potentialtopf mit unendlich hohen Wänden, endlich tiefer Topf Streuzustände Reflexion und Transmission an Potentialstufen/-barrieren, Resonanzen, Tunneleffekt
 - (f) Harmonischer Oszillator (1D)
 - (g) 3D-Potentialtöpfe, 3D harmonischer Oszillator
 - (h) Wellenfunktionen, Orbitale und Quantenzahlen des Wasserstoffatoms

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erläutern und erklären die experimentellen Grundlagen und die quantitativ-mathematische Beschreibung der Quantenphysik gemäß den detaillierten Themen im Inhaltsverzeichnis
- wenden die physikalischen Gesetze und jeweiligen mathematischen Methoden auf konkrete Problemstellungen an

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): ab 3. Semester

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweitfach) inkl. Fachdidaktik | Physik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Hauptschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Physik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Quantenphysik: Optik und Quanteneffekte (Prüfungsnummer: 64901)

(englische Bezeichnung: Quantum physics: Optics and quantum phenomena)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: WS 2019/2020 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Günter Zwicknagel

Modulbezeichnung: Elemente der Analysis I (EdAI) 5 ECTS
(Elements of analysis I)

Modulverantwortliche/r: Manfred Kronz
Lehrende: Manfred Kronz

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 45 Std.	Eigenstudium: 105 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Elemente der Analysis I (SS 2020, Vorlesung, 3 SWS, Manfred Kronz)
Übungen zu Elemente der Analysis I (SS 2020, Übung, 1 SWS, Manfred Kronz)

Empfohlene Voraussetzungen:

Die Informationen sind dem Modulhandbuch zu entnehmen

Inhalt:

Die Informationen sind dem Modulhandbuch zu entnehmen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Informationen sind dem Modulhandbuch zu entnehmen

Literatur:

Die Informationen sind dem Modulhandbuch zu entnehmen

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Mathematik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Mathematik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen)", "Mathematik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Mathematik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)", "Mathematik (Bachelor of Education)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Elemente der Analysis I - Klausur (Prüfungsnummer: 55411)
Studienleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 180

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: SS 2020
1. Prüfer: Manfred Kronz

Übungsleistung zu Elemente der Analysis I (Prüfungsnummer: 55412)

Studienleistung, Übungsleistung
weitere Erläuterungen:
erfolgreiche Bearbeitung wöchentlicher Hausaufgaben

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: keine Angabe
1. Prüfer: Manfred Kronz

Organisatorisches:

Die Informationen sind dem Modulhandbuch zu entnehmen

Bemerkungen:

Die Informationen sind dem Modulhandbuch zu entnehmen

Modulbezeichnung: Elemente der Analysis II (EdA II) 10 ECTS
 (Elements of Analysis II)

Modulverantwortliche/r: Manfred Kronz
 Lehrende: Manfred Kronz

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 210 Std.	Sprache:

Lehrveranstaltungen:

Elemente der Analysis II (WS 2019/2020, Vorlesung, 4 SWS, Manfred Kronz)
 Übungen zu Elemente der Analysis II (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Manfred Kronz et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Elemente der Analysis I

Inhalt:

- Potenzreihen (Konvergenzbereich, Konvergenzradius, Stetigkeit von Potenzreihenfunktionen, Grenzwertsatz von Abel)
- Exponentialfunktion, natürlicher Logarithmus, allgemeine Exponential- und Logarithmusfunktionen
- komplexe Exponentialfunktion und die trigonometrischen Funktionen
- Differenzierbare Funktionen (Ableitung, Rechenregeln für Ableitungen, Eigenschaften differenzierbarer Funktionen)
- Ableitung von Potenzreihen
- Integralrechnung (Riemann-Integral und seine Eigenschaften)
- Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
- Uneigentliche Integrale
- Satz von Taylor, Taylorpolynome, Taylorreihen, Binomische Reihe
- Numerische Integration (Quadraturformeln, Kepler'sche Fassregel)
- Kurven und ihre Länge

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- arbeiten mit Funktionen einer reellen Veränderlichen und erklären die zugehörigen Grundbegriffe der Analysis (Beschränkung auf die in der Lehramtsprüfungsordnung I geforderten Lehrinhalte);
- klassifizieren und lösen mathematische Probleme analytisch.

Literatur:

- O. Forster: Analysis I. Vieweg.
- H. Heuser: Lehrbuch der Analysis, Teil I. Teubner
- S. Hildebrandt: Analysis I. Springer
- K. Königsberger: Analysis I. Springer
- Vorlesungsskript zu diesem Modul

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Mathematik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Mathematik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen)", "Mathematik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Mathematik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)", "Mathematik (Bachelor of Education)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Elemente der Analysis II (Prüfungsnummer: 55421)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 180

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: WS 2019/2020

1. Prüfer: Manfred Kronz

Übung Elemente der Analysis II (Prüfungsnummer: 55422)

Studienleistung, Übungsleistung

weitere Erläuterungen:

Hausaufgaben (wöchentlich ein Übungsblatt)

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Manfred Kronz

Organisatorisches:

- Pflichtmodul für die Lehramtsstudiengänge Grund-, Haupt, Realschulen und berufliche Schulen mit Unterrichtsfach Mathematik
- Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Wirtschaftspädagogik mit dem Doppelwahlpflichtfach Mathematik

Bemerkungen:

LAFN; BAC

Lehrform: Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.

Modulbezeichnung: Elemente der linearen Algebra I (ELA I) 5 ECTS
(Elements of Linear Algebra I)

Modulverantwortliche/r: Yasmine Sanderson
Lehrende: Yasmine Sanderson

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache:

Lehrveranstaltungen:

Elemente der linearen Algebra I (WS 2019/2020, Vorlesung, 3 SWS, Yasmine Sanderson)
Übungen zu Elemente der Linearen Algebra I (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Yasmine Sanderson)

Empfohlene Voraussetzungen:

Ein solider Kenntnisstand in gymnasialer Schulmathematik

Inhalt:

- Der n-dimensionale Zahlenraum: Lineare Gleichungssysteme und ihre Lösbarkeit
- Vektorrechnung
- Lineare und affine Unterräume, lineare Unabhängigkeit, lineare Abbildungen, Rang und Dimension
- Euklidisches Skalarprodukt, Orthonormalisierung, Orthogonalprojektion, Bewegungen
- Isometrien und deren Linearität
- Determinante

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden erklären grundlegende Begriffe der linearen Algebra und wenden sie auf klassische mathematische Probleme an.

Literatur:

Vorlesungsskript zu diesem Modul

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweitfach) inkl. Fachdidaktik | Mathematik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Mathematik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen)", "Mathematik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Mathematik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)", "Mathematik (Bachelor of Education)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Elemente der Linearen Algebra I (Prüfungsnummer: 55311)
Studienleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 180

Erstabelleung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: WS 2019/2020
1. Prüfer: Yasmine Sanderson

Übung Elemente der Linearen Algebra I (Prüfungsnummer: 55312)
Studienleistung, Übungsleistung
weitere Erläuterungen:
Hausaufgaben (wöchentlich ein Übungsblatt)

Erstabelleung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: keine Angabe
1. Prüfer: Yasmine Sanderson

Organisatorisches:

Pflichtmodul (GOP-Modul) für die Lehramtsstudiengänge Grund-, Mittel-, Realschulen und berufliche Schulen mit Unterrichtsfach Mathematik und für den Masterstudiengang der WiSo-Fakultät mit dem Doppelwahlpflichtfach Mathematik

Bemerkungen:

Lehrform: Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.

Modulbezeichnung: **Aufbaumodul Analysis Lehramt
Grundschule/Hauptschule (AbmA)** **5 ECTS**

Modulverantwortliche/r: Manfred Kronz
 Lehrende: Horst Schirmeier

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Aufbaumodul Analysis III (SS 2020, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Horst Schirmeier)
 Übungen zu Aufbaumodul Analysis III (SS 2020, Übung, 1 SWS, Horst Schirmeier)

Empfohlene Voraussetzungen:

Die Informationen sind dem Modulhandbuch zu entnehmen

Inhalt:

Die Informationen sind dem Modulhandbuch zu entnehmen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Informationen sind dem Modulhandbuch zu entnehmen

Literatur:

Die Informationen sind dem Modulhandbuch zu entnehmen

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Mathematik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Mathematik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen)", "Mathematik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Mathematik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)", "Mathematik (Bachelor of Education)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Elemente der Analysis III (Prüfungsnummer: 55601)

(englische Bezeichnung: Lecture: Elements of Calculus III)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Horst Schirmeier

Übung Elemente der Analysis III (Prüfungsnummer: 55602)

(englische Bezeichnung: Tutorial: Elements of Calculus III)

Studienleistung, Übungsleistung

weitere Erläuterungen:

erfolgreiche Bearbeitung wöchentlicher Hausaufgaben

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Horst Schirmeier

Organisatorisches:

Die Informationen sind dem Modulhandbuch zu entnehmen

Bemerkungen:

Die Informationen sind dem Modulhandbuch zu entnehmen

Modulbezeichnung: **Dynamik starrer Körper (3V+2Ü+2T) (DSK)** **7.5 ECTS**
(Dynamics (3L+2E+2T))

Modulverantwortliche/r: Sigrid Leyendecker
Lehrende: Sigrid Leyendecker

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 105 Std. Eigenstudium: 120 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Dynamik starrer Körper (WS 2019/2020, Vorlesung, 3 SWS, N.N.)
Tutorium zur Dynamik starrer Körper (WS 2019/2020, Tutorium, 2 SWS, Denisa Martonová et al.)
Übungen zur Dynamik starrer Körper (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, David Holz et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus dem Modul "*Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre*" bzw. "*Statik und Festigkeitslehre*"

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Statik und Festigkeitslehre
Statik und Festigkeitslehre (3V+2Ü+2T)

Inhalt:

- Kinematik von Punkten und starren Körpern
- Relativkinematik von Punkten und starren Körpern
- Kinetik des Massenpunktes
- Newton'sche Axiome
- Energiesatz
- Stoßvorgänge
- Kinetik des Massenpunktsystems
- Lagrange'sche Gleichungen 2. Art
- Kinetik des starren Körpers
- Trägheitstensor
- Kreiselgleichungen
- Schwingungen

Lernziele und Kompetenzen:

- Die Studierenden
- sind vertraut mit den grundlegenden Begriffen und Axiomen der Dynamik;
 - können Bewegungen von Massepunkten und starren Körpern in verschiedenen Koordinatensystemen beschreiben;
 - können die Bewegungsgleichungen von Massepunkten und starren Körpern mittels der Newtonschen Axiome oder mittels der Lagrangeschen Gleichungen aufstellen;
 - können die Bewegungsgleichungen für einfache Stoßprobleme lösen;
 - können die Bewegungsgleichung für einfache Schwingungsprobleme analysieren.

Literatur:

Gross, Hauger, Schnell, Wall: Technische Mechanik 3, Berlin:Springer, 2006

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): 3. Semester

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweitfach) inkl. Fachdidaktik | Metalltechnik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik

(Master of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Dynamik starrer Körper (Prüfungsnummer: 45001)

(englische Bezeichnung: Lecture: Dynamics of Rigid Bodies)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Sigrid Leyendecker

Modulbezeichnung: **Fachdidaktik der Metalltechnik I (FD MT1)** **5 ECTS**
(Didactics of Metal Technology I)

Modulverantwortliche/r: Martin Siegert
Lehrende: Martin Siegert

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 120 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Fachdidaktik der Metalltechnik I (SS 2020, Seminar, Robert Reitberger)

Inhalt:

- Überblick über das Berufsfeld Metalltechnik und die Neuordnung der Metallberufe im Kontext der Digitalen Transformation
- Lehrpläne, Rahmenlehrpläne, Lehrplanrichtlinien
- Konzepte zum Erwerb von Berufskompetenzen
- Unterrichtsverteilungspläne, Didaktische Jahresplanung
- Vom Lernfeld zur Lernsituation (Beispiel: Umsetzung der Lehrplanrichtlinie der Fertigungsmechaniker, Juli 2014)
- Leitlinien zur Planung, Vorbereitung und Durchführung von Unterricht
- Methoden und Konzepte zur Evaluation von Unterricht
- Durchführung: Unterrichtssequenz E-Technik

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- können die Inhalte der Lehrveranstaltung (s. o.) an Beispielen erläutern
- können den Ablauf vom Lernfeld zur Lernsituation, einschließlich begründeter didaktischer Reduktionen, detailliert beschreiben
- lernen bestehende Unterrichtsmodule von Industriemechanikern kennen und reflektieren diese
- analysieren das Projekt der Grundstufe, zeigen förderliche und hemmende Bedingungsfaktoren auf, begleiten das Projekt in verschiedenen Klassen
- entwickeln und erproben einer handlungsorientierten Unterrichtssequenz (die konkrete Planung - Lernfeld, Jahrgangsstufe, didaktische Umsetzung - wird im Seminar festgelegt)

Literatur:

- Riedl, A.(2011): Didaktik der beruflichen Bildung. Stuttgart, Steiner
 - Tenberg, R. (2011): Vermittlung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen in technischen Berufen. Stuttgart, Steiner
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): 6. Semester**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Metalltechnik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Fachdidaktik Metalltechnik I (Prüfungsnummer: 53311)

(englische Bezeichnung: Metals Technology Teaching Methodology I)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

- mündliche Prüfung
- Prüfungssprache: Deutsch

Erstablesung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Robert Reitberger

Fachdidaktik Metalltechnik I (Prüfungsnummer: 53312)

(englische Bezeichnung: Metals Technology Teaching Methodology I)

Studienleistung, Seminarleistung

weitere Erläuterungen:

- Ausarbeitung eines Seminarthemas
 - Studienarbeit: Ausarbeitung und Durchführung einer Unterrichtssequenz
- Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Robert Reitberger

Organisatorisches:

22.04.20 Einführung; 08.07.2020 Seminarabschluss, mündliche Prüfung

Modulbezeichnung: Allgemeine Chemie I (LA AL1) **5 ECTS**
 (General Chemistry I)

Modulverantwortliche/r: Kathrin Knirsch
 Lehrende: Kathrin Knirsch

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Einführung in die Chemie (WS 2019/2020, Vorlesung, 4 SWS, Kathrin Knirsch)
 Grundlagen der anorganisch-chemischen Laborpraxis (WS 2019/2020, Praktikum, 5 SWS, Kathrin Knirsch)

Inhalt:

- Stöchiometrie, Atombau, Periodensystem, chem. Bindung, chem. Gleichgewicht, Säure/Base-Reaktionen, Redoxreaktionen, Chemie der Nichtmetalle
- sichere Handhabung von Chemikalien,
- Erlernen grundlegender Labortechniken

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- beherrschen die grundlegenden Kenntnisse der Anorganischen Chemie und können sie in der Schule sicher anwenden (die zu erwerbenden fachlichen Kompetenzen der Studierenden sind für Grund-, Mittel- und Realschulen geeignet)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): 1. Semester

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Chemie)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen)", "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Hauptschulen)", "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Klausur Allgemeine Chemie I (Prüfungsnummer: 23212)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Berechnung der Modulnote: 100% Klausurnote

Prüfungssprache: Deutsch

Erstabelleung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Kathrin Knirsch

Modulbezeichnung: Allgemeine Chemie II, Lehramt Grund-, Mittel- und Realschule (LA AL2) **5 ECTS**

(General Chemistry II, Teaching Primary Education and Secondary Education (Mittelschule/Realschule))

Modulverantwortliche/r: Kathrin Knirsch

Lehrende: Kathrin Knirsch, Anton Neubrand

Startsemester: SS 2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 75 Std.

Eigenstudium: 75 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Allgemeine und Anorganische Chemie (SS 2020, Vorlesung, 3 SWS, Kathrin Knirsch)

Seminar Allgemeine Chemie [Prüfungsnr. 23721(LAG), 23221(LARS), 23221(LAGS/HS)] (SS 2020, Seminar, 2 SWS, Anton Neubrand)

Inhalt:

- Aufbau der Materie, Molekülstrukturen (VSEPR, Hybridisierung), Struktur-Eigenschaftsbeziehungen, Thermodynamik, Reaktionskinetik, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt, Säure-Base- Gleichgewichte, Elektrochemie

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen Beziehungen zwischen Struktur und Eigenschaften verschiedener chemischer Verbindungen
- erwerben Fachkompetenzen und kritisches Verständnis der Chemie ausgewählter Hauptgruppenelemente des Periodensystems und können die Zusammenhänge zwischen ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften unter anwendungsorientierten Gesichtspunkten nachvollziehen
- bekommen einen Einblick in den Stand der Forschung in der Chemie und deren Randbereiche.

Literatur:

T. L. Brown, H. E. LeMay, B. E. Bursten: "Chemie"

C. E. Housecroft, A.G. Sharpe, "Anorganische Chemie"

E. Riedel, "Anorganische Chemie"

H. Wiberg et al., "Lehrbuch der Anorganischen Chemie" (deGruyter)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Chemie)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen)", "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Hauptschulen)", "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Klausur zu Allgemeine Chemie II (Prüfungsnummer: 23221)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Kathrin Knirsch

Modulbezeichnung: Anorganische Chemie II (LAG AC2/LA NV AC) 5.0 ECTS
 (Inorganic Chemistry II)

Modulverantwortliche/r: Sjoerd Harder
 Lehrende: Anton Neubrand

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)
 Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Anorganische Chemie III [Prüfungsnr. 22111 (LAG); 23311 (LARS); 23311 (LAGS/HS)] (WS 2019/2020, Seminar, 2 SWS, Anton Neubrand)
 Quantitative Analytische Chemie für LA [Prüfungsnr. 22111B (LAG), 23311 (LAnv)] (WS 2019/2020, Seminar, 2 SWS, Anton Neubrand)

Inhalt:

AC III:

1. Koordinationschemie:
 - Säure-Base-Konzepte (u.a. HSAB)
 - Systematik der Liganden (ein- und mehrzählig)
 - Isomerie von Komplexverbindungen
 - Komplexverbindungen nach Werner
 - Grundlagen der Kristallfeld-/Ligandenfeld-Theorie
 - Jahn-Teller-Effekt
 - Valence Bond-Betrachtung
2. Festkörperstrukturen (grundlegende Strukturprinzipien):
 - Metallstrukturen (kdP, hdP, krz, kp), Polymorphie
 - ionische Verbindungen vom Typ AB

Quantitative Analytische Chemie:

Quantitative Trenn- und Bestimmungsmethoden:

- Volumetrie (Neutralisation, Redox, Komplexbildung, Fällung)
- Konduktometrie, Potentiometrie, Elektrogravimetrie
- Prinzip der Absorptions-/Emissions-Spektroskopie

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- entwickeln ein breites und integriertes Wissen und Verständnis der wissenschaftlichen Grundlagen der Chemie der Übergangsmetalle und der Koordinations- sowie Festkörperchemie
- verstehen Konzepte zur Beschreibung von Festkörpern und wichtigen Strukturtypen
- erwerben grundlegende Kenntnisse der atomaren, molekularen und elektronischen Struktur
- verfügen über ein Verständnis zur Reaktivität und Funktion molekular aufgebauter Stoffe.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweitfach) inkl. Fachdidaktik | Chemie)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen)", "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Hauptschulen)", "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)", "Chemie (Master of Education)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Klausur zu Anorganischen Chemie (Prüfungsnummer: 23311)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Anton Neubrand

Bemerkungen:

Einpassung in der Musterstudienplan:

3.Semester; 1.Staatsprüfung für Lehramt an Gymnasien, Realschule und Grund- und Mittelschule

Modulbezeichnung: Anorganische Chemie I (LAG AC1/LA AC1) 5.0 ECTS

(Inorganic Chemistry I)

Modulverantwortliche/r: Anton Neubrand

Lehrende: Nicolai Burzlaff, Anton Neubrand

Startsemester: SS 2020

Dauer: 2 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:
Sommersemester:

Seminar Allgemeine Chemie [Prüfungsnr. 23721(LAG), 23221(LARS), 23221(LAGS/HS)] (SS 2020, Seminar, 2 SWS, Anton Neubrand)

Wintersemester:

Achtung: Die Vorlesung "Qualitative Analytische Chemie" ist für das 3. Semester vorgesehen, kann alternativ aber auch schon im 1. Semester besucht werden!

Qualitative Analytische Chemie (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Nicolai Burzlaff)

Inhalt:

VORL: Gerätekunde; Einführung in die Grundlagen der Chemie der Haupt- und Nebengruppen-Elemente und ihrer wichtigsten anorganischen Verbindungen; Methoden und Prinzipien der klassischen Qualitativen Analyse (Vorproben, Flammenspektroskopie, Trennungsgang); Vermittlung der Konzepte der allgemeinen, anorganischen und analytischen Chemie (Fällungs-, Säure-Base- und Redoxreaktionen); Aufstellen stöchiometrisch korrekter Reaktionsgleichungen.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erlernen handwerkliche bzw. praktische Techniken der nasschemischen, anorganischen Laborarbeit
- kennen die grundlegenden Laborarbeitstechniken zur qualitativen Bestimmung von Ionen in wässriger Lösung und können diese in der Laborpraxis anwenden
- erwerben Wissen zur qualitativen Bestimmung von Ionen in einfachen Analyseaufgaben
- verfügen über anwendbares Wissen zum Umgang mit Chemikalien, Gefahrstoffen und Abfällen in nasschemischen und qualitativ analytischen Laboratorien.

Literatur:

Jander/Blasius (Autoren: J. Strähle, E. Schweda), Lehrbuch der analytischen und präparativen Anorganischen Chemie, S. Hirzel Verlag GmbH & Co.;
 (weitere Literaturangaben in Vorlesung und Seminar)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Chemie)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen)", "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Hauptschulen)", "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)", "Chemie (Master of Education)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Klausur zu Anorganischen Chemie (Prüfungsnummer: 23311)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Die Klausur (W90) findet im Sommersemester statt

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Anton Neubrand

Organisatorisches:

Die Vorlesung im Wintersemester kann alternativ im 3. oder auch schon im 1. Semester besucht werden

Bemerkungen:

GOP-Bestandteil!*

(*GOP = Grundlagen- und Orientierungsprüfung)

Modulbezeichnung: Physikalische Chemie I, Lehramt Grund-, Mittel- und Realschulen (LA PC1) **5 ECTS**
 (Physical Chemistry I, Teaching Primary Education and Secondary Education (Mittelschule/Realschule))

Modulverantwortliche/r: Carola Kryschi
 Lehrende: Carola Kryschi

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 84 Std.	Eigenstudium: 66 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Physikalische Chemie Ia (Thermodynamik und Elektrochemie) für LA Grund-, Real- u. Mittelschule (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Carola Kryschi)

Übung zur Physikalischen Chemie Ia (Thermodynamik und Elektrochemie) für LA Grund-, Real- u. Mittelschule (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Carola Kryschi et al.)

Physikalische Chemie Ib (Kinetik und Aufbau der Materie) für LA Grund-, Real- u. Mittelschule (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Carola Kryschi)

Übung zur Physikalischen Chemie Ib (Kinetik und Aufbau der Materie) für LA Grund-, Real- u. Mittelschule (SS 2020, Übung, 1 SWS, Carola Kryschi et al.)

Inhalt:

Grundkenntnisse der chemischen Thermodynamik (einschl. Elektrochemie)

- Zustandsgleichungen idealer und realer Gase
- Thermodynamische Potentiale, Hauptsätze der Thermodynamik und Anwendungen, Kreisprozesse
- Einführung in kinetische Gastheorie (Maxwellsche Geschwindigkeitsverteilung)
- Phasen-Gleichgewichte und -Übergänge (reine Phasen, Mischphasen)
- Elektrodenpotentiale (Nernst-Gleichung, Zellspannung, Membranpotentiale)
- Molare Leitfähigkeit, elektrochemische Reaktionen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erläutern die Grundzüge der chemischen Thermodynamik, der kinetischen Gastheorie und der Elektrochemie
- erklären und interpretieren thermodynamische Sachverhalte wie die Hauptsätze der Thermodynamik
- erläutern die Grundprinzipien von Gleichgewichten und wenden diese auf Phasendiagramme und Phasenübergänge an
- diskutieren die Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit, der Zellspannung und elektrochemischer Reaktionen von verschiedenen Parametern wie z. B. Konzentration und Temperatur
- wenden physikalisch-chemische Gesetze zur Lösung von Übungsaufgaben an und berechnen physikalische Größen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Chemie)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen)", "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Hauptschulen)", "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen)", "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Klausur 1 Physikalische Chemie I, Lehramt Grund- Haupt- und Realschulen (Prüfungsnummer: 22302)
(englische Bezeichnung: Examination (Klausur) on Physical Chemistry I, Teaching Primary Education and Secondary Education
(Hauptschule/Realschule))

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 50% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Carola Kryschi

Klausur 2 Physikalische Chemie I, Lehramt Grund- Haupt- und Realschulen (Prüfungsnummer: 22303)
(englische Bezeichnung: Examination (Klausur) on Physical Chemistry I, Teaching Primary Education and Secondary Education
(Hauptschule/Realschule))

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 50% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Carola Kryschi

Modulbezeichnung: **Quantitative Analytische Chemie (LAG AN2)** **5.0 ECTS**
 (Quantitative Analytical Chemistry)

Modulverantwortliche/r: Anton Neubrand

Lehrende: Anton Neubrand, und Mitarbeiter/innen

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 150 Std.

Eigenstudium: k.A. Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Praktikum Anorganische Chemie II für LAG und RS [Prüfungsnr. 22121] (WS 2019/2020, Praktikum, 10 SWS, Anton Neubrand et al.)

Inhalt:

Praktikum, Teil I:

- Säure/Base-Titration (Phosphorsäure)
- Redox-Titration (Cu²⁺, iodometrisch)
- Fällungs-Titration (Cl⁻ nach Mohr)
- Komplexometrie (Ca²⁺, edta)
- Elektrogravimetrie (Cu²⁺)
- Potentiometrie (Essigsäure)
- Konduktometrie (Ba²⁺, ZnSO₄)
- Photometrie (Co²⁺)
- Atomabsorption/-emission (K⁺)

Praktikum, Teil II:

- Anwendung der Analysetechniken auf Realproben

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verwenden grundlegende Prinzipien und Arbeitstechniken klassischer und instrumenteller Analysemethoden auf der Basis von Volumetrie, Elektrochemie, Atom- und Molekülspektroskopie für die Durchführung von quantitativen Analysen
 - wenden die Laborarbeitstechniken zur quantitativen Bestimmung von Ionen in wässriger Lösung in der Laborpraxis an
 - werten die gewonnenen Daten unter Nutzung von Kalibrierungen und Fehlerbetrachtungen aus und erstellen ein entsprechendes Laborjournal
 - wenden die Analysetechniken auf Proben aus dem Alltag an
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweifach) inkl. Fachdidaktik | Chemie)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)", "Chemie (Master of Education)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Praktikumsleistung zu Quantitative Analytische Chemie (Prüfungsnummer: 22121)

Prüfungsleistung, Praktikumsleistung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Praktikumsleistung: Protokoll, benotet

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Anton Neubrand

Bemerkungen:

Einpassung in Musterstudienplan: Semester 3

Modulbezeichnung: Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer (ADU) 2.5 ECTS
(Analog-Digital- and Digital-Analog-Converters)

Modulverantwortliche/r: Frank Ohnhäuser
Lehrende: Frank Ohnhäuser

Startsemester: SS 2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std. Eigenstudium: 45 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer (SS 2020, Vorlesung, 1 SWS, Frank Ohnhäuser)
Übungen zu Analog-Digital und Digital-Analog-Umsetzer (SS 2020, Übung, 1 SWS, Timo Mai)

Inhalt:

- ADU, DAU Kenngrößen und Spezifikation
- Überblick über unterschiedliche Umsetzerarchitekturen
- SAR-Umsetzer Design
- Abtast-Halte Glieder
- Komparatoren
- Rauscheffekte in Umsetzern
- Delta-Sigma-ADU
- Current Steering DAC
- String DAC
- R-2R DAC
- Delta-Sigma DAC
- Integration von ADUs in ein Gesamtsystem

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden kennen

- Die wichtige Kenngrößen für Analog-Digital Umsetzer (ADU) und können die Genauigkeit von ADUs interpretieren.
- Die verbreiteten ADU Architekturen und deren Vor- und Nachteile.
- Die Komponenten eines SAR ADUs und wichtige Details für den integrierten Schaltungsentwurf von SAR ADUs
- Verschiedene integrierte Schaltungstechniken im Entwurf von Delta-Sigma ADUs
- Die richtige Verschaltung von ADUs in einer Applikation. Eine falsche Verschaltung führt schnell zu schlechter Genauigkeit.
- Die verbreiteten DAU Architekturen, deren Vor- und Nachteile und deren Schaltungsprinzip.
- Die grundlegenden Funktionen von Cadence und haben einen Einblick in den integrierten Entwurf von ADUs.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer_ (Prüfungsnummer: 67401)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021, 2. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Frank Ohnhäuser

Modulbezeichnung: Analoge elektronische Systeme (AES) **5 ECTS**
(Analogue Electronic Systems)

Modulverantwortliche/r: Robert Weigel

Lehrende: Robert Weigel, Torsten Reißland

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Analogue elektronische Systeme (WS 2019/2020, Vorlesung, 3 SWS, Robert Weigel et al.)

Übungen zu Analogue elektronische Systeme (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Torsten Reißland)

Inhalt:

- Feldeffekttransistor
- Verstärker, Leistungsverstärker
- Nichtlinearität und Verzerrung
- Filtertheorie
- Realisierung von Filtern
- Intrinsisches Rauschen (Konzepte)
- Physikalische Rauschursachen
- Rauschparameter
- Mischer
- Oszillatoren
- Phasenregelschleifen (PLLs)

Lernziele und Kompetenzen:

- Rauschen und Nichtlinearitäten in Anlogschaltungen zu erklären,
 - verschiedene Physikalische Rauschprozesse zu klassifizieren,
 - Frequenzumsetzende System zu implementieren und die dazugehörigen Frequenzpläne und Pegelpläne zu planen,
 - Hochfrequenzoszillatoren und stabilisierende PLL-Schaltungen zu bewerten,
 - Messaufbauten zur Charakterisierung von Rauschen und Nichtlinearitäten zu untersuchen,
 - den inneren Aufbau von Verstärkern zu analysieren, indem dieser mit diskreten Transistorschaltungen aufgebaut wird,
 - komplexe Anlogschaltungen simulativ und analytisch zu analysieren und deren Verhalten im Groß- und Kleinsignalbereich zu charakterisieren,
 - Filterentwürfe durchzuführen und dessen Amplituden- und Phasengang zu bestimmen,
 - sich bei auftretenden Problemen mit weitergehender Literatur selbständig oder durch Diskussion in der Gruppe Lösungsansätze zu erarbeiten.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Analoge elektronische Systeme (Prüfungsnummer: 65001)

(englische Bezeichnung: Analogue Electronic Systems)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Robert Weigel

Modulbezeichnung: **Angewandte Elektromagnetische Verträglichkeit (AngEMV)** 2.5 ECTS
 (Applied EMC)

Modulverantwortliche/r: Daniel Kübrich
 Lehrende: Daniel Kübrich

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Angewandte EMV (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Daniel Kübrich)

Empfohlene Voraussetzungen:

Voraussetzung: Modul EMV

Inhalt:

In der Vorlesung werden die Lerninhalte der Vorlesungen Elektromagnetische Verträglichkeit und EMV-Messtechnik mithilfe von Fallstudien vertieft. Zu diesem Zweck werden verschiedene handelsübliche Geräte unter EMV-Gesichtspunkten analysiert. Die erzeugten Emissionen werden messtechnisch erfasst, mit vorgeschriebenen Grenzwerten verglichen und die durchgeführten Entstörmaßnahmen werden im Hinblick auf ihren Aufwand und ihre Wirksamkeit diskutiert.

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- die Ursachen für die Entstehung der EMV-Probleme zu bewerten,
 - Probleme bei den EMV-Messungen zu analysieren und Lösungen zu deren Behebung zu entwickeln,
 - geeignete Maßnahmen zur Reduzierung der Störpegel und zur Erhöhung der Störfestigkeit zu entwickeln.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Angewandte Elektromagnetische Verträglichkeit_ (Prüfungsnummer: 67001)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstabelleung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Daniel Kübrich

Modulbezeichnung: Antennen (Ant)
(Antennas)

5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Martin Vossiek

Lehrende: Jan Schür

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Antennen (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Jan Schür)

Antennen Übung (WS 2019/2020, Übung, Michael Gottinger)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Passive Bauelemente
- Elektromagnetische Felder I
- Hochfrequenztechnik

Inhalt:

- Einführung (Abstrahlung, Antennentypen, Anwendungsaspekte)
- Grundlagen (Ebene Wellen, Polarisation, Hertzscher Dipol, Kenngrößen)
- Linearantennen (Dipole, Linienquellen)
- Array-Antennen (Arrayfaktor, Verkopplung, Belegungsfunktionen)
- Strahlschwenkung (Phasengesteuerte Arrays, frequenzge-steuerte Arrays)
- Resonante Antennen (Babinets Prinzip, Schlitzantennen, Patch-Antennen)
- Aperturstrahler (Huygens Prinzip, Hornstrahler, Reflektor-antennen)
- Linsenantennen (Strahlenoptik, Linsentypen, künstliche Dielektrika)
- Numerische Berechnungsverfahren (FDTD-Methode, Simulationsbeispiele)
- Breitbandantennen (Winkelprinzip, Spiralantennen, Log.-Per. Antennen, Baluns)
- Systemanwendungen von Antennen (Diversity, Mobilfunk, Radarsysteme)
- Antennen-Messtechnik

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- lernen analytische und numerische Berechnungsmethoden für Antennen und Funkfelder kennen und anwenden.
- erwerben fundierte Kenntnisse über klassische und spezielle Antennenbauformen und deren Charakteristiken für unterschiedliche Anwendungsgebiete im Kommunikations- und Radarbereich.
- sind in der Lage, die Kenngrößen und die hochfrequenten Eigenschaften von einfachen Antennen, Gruppenantennen und Funkfeldern zu berechnen, darzustellen und zu bewerten.

Literatur:

- Kraus, Marhefka: Antennas for All Applications, International Edition, McGraw-Hill, Boston, 3rd Edition, 2002.
- Balanis: Antenna Theory, Analysis and Design, John Wiley & Sons, New York, 2nd Edition, 1997.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Antennen (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 60001)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Martin Vossiek

Modulbezeichnung: Architekturen der Digitalen Signalverarbeitung (ADS) 5 ECTS
 (Architectures for Digital Signal Processing)

Modulverantwortliche/r: Georg Fischer

Lehrende: Georg Fischer, Torsten Reißland, Jens Kirchner

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Architekturen der Digitalen Signalverarbeitung (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Torsten Reißland)
 Übungen zu Architekturen der Digitalen Signalverarbeitung (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Torsten Reißland)

Inhalt:

Content:

- Basic algorithms of signal processing (FFT, windowing, digital FIR and IIR-filters)
- Non-idealities of digital filters (quantization of filter coefficients, fixed-point arithmetic)
- CORDIC-architectures
- Architectures of systems with multiple sampling rates (conversion between different sampling rates)
- Digital signal generation
- Measures of performance improvement (pipelining)
- Architecture of digital signal processors
- Applications

Lernziele und Kompetenzen:

- Die Studierenden erlangen Grundlagenkenntnisse der Signaltheorie und können zeit- und wertkontinuierliche sowie zeit- und wertdiskrete Signale im Zeit- und Frequenzbereich definieren und erklären
- Die Studierenden sind in der Lage, ein klassisches Echtzeitsystem zur digitalen Signalverarbeitung konzeptionieren und die Einzelkomponenten nach den Anforderungen zu dimensionieren
- Die Studierenden erlangen einen Überblick über Vor- und Nachteile analoger sowie digitaler Signalverarbeitung
- Die Studierenden verstehen die Theorie der Fourier-Transformation und sind in der Lage, die Vorteile der Fast-Fourier-Transformation in der digitalen Signalverarbeitung zu verstehen und anzuwenden
- Die Studierenden können digitale Filter dimensionieren und beurteilen

Learning objectives and competencies:

Students

-can obtain fundamentals of signal theory and can define as well time-continuous and value-continuous as time-discrete and value-discrete signals in time and frequency domain

-can construct a realtime digital signal processing system and dimension its components according requirements

-can review pros and cons of analogue versus digital signal processing

-can apply fourier transformation and illustrate the advantages of fast fourier transformation in the context of digital signal processing

-can dimension digital filters and evaluate their performance

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information

and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Architekturen der digitalen Signalverarbeitung_ (Prüfungsnummer: 60101)

(englische Bezeichnung: Architectures for Digital Signal Processing_)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Prüfung in elektronischer Form (Multiple-Choice sowie Freitextaufgaben); electronic exam (procedure: multiple-choice and free text)

Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Georg Fischer

Modulbezeichnung: Auditory Models (AudMo) **2.5 ECTS**
(Auditory Models)

Modulverantwortliche/r: Bernd Edler
Lehrende: Bernd Edler

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Auditory Models (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Bernd Edler)

Inhalt:

- Main components of the human auditory system
- Common models
- Mechanical models
- Physiological models
- Psychoacoustic models
- Applications (hearing aids, audio coding, . . .)

Lernziele und Kompetenzen:

Goals

- Students understand the structure and function of the human auditory system
 - Students gain deeper insight into psychoacoustic phenomena, such as masking, directional and spatial hearing
 - Students implement and evaluate perceptual models for various applications
 - Students collaborate with scientists in the fields of audiology and neuroscience
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Auditory Models (Prüfungsnummer: 68851)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Bernd Edler

Modulbezeichnung: **Ausgewählte Kapitel der Audiodatenreduktion (AKADR)** 2.5 ECTS
(Advanced Topics in Perceptual Audio Coding)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Herre
Lehrende: Jürgen Herre

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Ausgewählte Kapitel der Audiodatenreduktion (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Herre)

Inhalt:

Aufbauend auf anderen Veranstaltungen (insbes. "Sprach- und Audiosignalverarbeitung") vertieft diese Vorlesung das Verständnis moderner Algorithmen zur gehörangepassten Audioquellcodierung. Die Vorlesung beinhaltet einen Überblick über die wichtigsten standardisierten Verfahren, angefangen von MPEG-1 (incl. „mp3“) bis hin zu den aktuellsten Erweiterungen des MPEG-4 Audio Standards. Die wesentlichen Algorithmen werden in ihrer Funktionsweise erläutert, neuartige Ansätze werden vorgestellt. Die ausgewählten Themenschwerpunkte sind u.a.

- Skalierbare Audiocodierung
- Effiziente Codierung mehrerer Audiokanäle / parametrische Multikanalcodierung
- Typische Codiervverzerrungen; subjektive und objektive Qualitätsbeurteilung
- Bandbreitenerweiterung
- Halbparametrische Audiocodierung
- Verzögerungsarme Audiocodierung

Die Lehrinhalte werden mit einer Reihe von Demonstrationen und Hörbeispielen verdeutlicht.

Lernziele und Kompetenzen:

- Wissen - Die Studenten kennen die Hauptkomponenten eines gehörangepassten Audiocodecs, sowie die wichtigsten Algorithmen, Codierstrategien und Bewertungsmethoden. Weiterhin kennen sie die Terminologie und gängige Abkürzungen aus diesem Kontext.
- Verstehen - Die Studenten verstehen, wie Designentscheidungen in Audiocodecs die letztendlich erreichte Audioqualität beeinflussen, verstehen die gebräuchlichsten Tools aus dem Bereich der gehörangepassten Audiocodierung und wie verschiedene Anwendungsszenarien das Coderdesign bestimmen.
- Anwenden - Die Studenten können übliche mathematische Analysemethoden verwenden, um einfache Coder-Componenten zu beschreiben und gegebenenfalls zu modifizieren.
- Analysieren - Die Studenten können Audiocodierungs-Standards und wahrnehmungsbasierte Messwerkzeuge dazu analysieren um die zugrundeliegenden Konzepte und Anforderungen zu erfassen.
- Evaluieren (Beurteilen) - Die Studenten können Audiocodierungs-Standards und wahrnehmungsbasierte Messwerkzeuge evaluieren um zu beurteilen, welcher Standard bzw. welches Messwerkzeug das passendste ist für einen bestimmten Anwendungsfall.
- Synthese - Die Studenten können eine Liste von Anforderungen und Bewertungskriterien für Audiocodecs zusammenstellen für gewünschte Anwendungsfälle.
- Lern- bzw. Methodenkompetenz - Die Studenten hinterfragen bestehende Ansätze hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit in der Praxis.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informations-

technik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Ausgewählte Kapitel der Audiodateneduktion (Prüfungsnummer: 68751)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Jürgen Herre

Organisatorisches:

Signale und Systeme I & II

Multimediakommunikation

Modulbezeichnung: **Ausgewählte Kapitel der Schaltnetzteiltechnologie (AK SNT)** 5 ECTS
 (Selected Chapters in Switching Power Supply Technology)

Modulverantwortliche/r: Thomas Dürbaum
 Lehrende: Thomas Dürbaum

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Ausgewählte Kapitel der Schaltnetzteiltechnologie (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Thomas Dürbaum et al.)
 Übung zu Ausgewählte Kapitel der Schaltnetzteiltechnologie (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Erika Stenglein et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Modul *Leistungselektronik*
 Modul *Schaltnetzteile*

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:
 Schaltnetzteile

Inhalt:

In dieser Vorlesung werden die weiterführenden Konzepte der Schaltnetzteiltechnologie behandelt. Nach einer kurzen Wiederholung der Schaltverluste werden folgende Methoden zur Reduktion derselben beispielhaft erörtert:

- Nicht dissipative Entlastungsnetzwerke
- Schalter-resonante Konverter (QRC-ZCS, QRC-ZVS)
- Last-resonante Konverter (FHA, eFHA, SPA)
- Vollbrücke mit Regelung mittels Phasenverschiebung
- PWM-Konverter mit resonanten Schaltübergängen

Die Übung vertieft die in der Vorlesung erarbeiteten Methoden an zusätzlichen Beispielen und demonstriert diese an praktischen Aufbauten.

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Methoden zur Schaltverlustleistungsreduktion anzuwenden,
- die Funktionsweise nicht dissipativer Entlastungsnetzwerke zu analysieren und diese zu entwickeln,
- resonante Topologien sowohl der Familie der Schalter- als auch der Last-resonanten Schaltungen zu analysieren sowie die erzielten Ergebnisse zu bewerten,
- Schalter-resonante Konverter zu entwickeln,
- Berechnungsmethoden im Bereich Last-resonanter Konverter auf Basis verschiedener Designmethoden (FHA, eFHA, SPA) anzuwenden und zu bewerten,
- weit verbreitete Konzepte zur Modifikation PWM geregelter Konverter zu verstehen und anzuwenden.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Ausgewählte Kapitel der Schaltnetzteiltechnologie_ (Prüfungsnummer: 60201)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: keine Wdh.

1. Prüfer: Thomas Dürbaum

Modulbezeichnung: **Ausgewählte Kapitel der Technischen Akustik (AKTA)** **2.5 ECTS**
(Advanced Course of Technical Acoustics)

Modulverantwortliche/r: Stefan J. Rupitsch
Lehrende: Stefan J. Rupitsch

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Ausgewählte Kapitel der Technischen Akustik (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Stefan J. Rupitsch)

Inhalt:

- Nichtlineare Wellenausbreitung in Gasen und Flüssigkeiten
- Akustische Wellen in festen Körpern
- Unterwasserschall (Hydroakustik)
- Ultraschall - Erzeugung, Detektion und Anwendung
- Aeroakustik: Schallerzeugung durch Strömung
- Physiologische und psychologische Akustik
- Lärm

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen die physikalischen Effekte bei der nichtlinearen Wellenausbreitung
- unterscheiden zwischen Beschreibungsformen der Wellenausbreitung in festen Körpern
- kennen Sonarverfahren
- verstehen die Anwendungen von Ultraschall in der Medizin sowie in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung
- verstehen die Schallerzeugung durch Strömung und wichtige Verfahren zur messtechnisch Charakterisierung der relevanten physikalischen Größen
- sind in der Lage die menschliche Stimmgebung und das menschliche Gehör zu beschreiben
- kennen die Auswirkungen von Lärm auf den menschlichen Körper

Literatur:

R. Lerch, G. Sessler, D. Wolf. "Technische Akustik: Grundlagen und Anwendungen." Springer, 2009.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Ausgewählte Kapitel der Technischen Akustik (Prüfungsnummer: 67301)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Stefan J. Rupitsch

Modulbezeichnung: Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen (EAM-BAEM-V) 5 ECTS
(Calculation and design of electrical machines)

Modulverantwortliche/r: Ingo Hahn
Lehrende: Ingo Hahn

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen (SS 2020, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Ingo Hahn)

Übungen zu Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen (SS 2020, Übung, 2 SWS, Marco Eckstein)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorlesung: Elektrische Maschinen I

Übung: Elektrische Maschinen I

Inhalt:

Ziel:

Die Studierenden sind nach der Teilnahme an der Veranstaltung in der Lage, die grundsätzlichen Methoden zur Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen anzuwenden, vorgegebene Magnetkreise elektrischer Maschinen zu analysieren und zu bewerten, sowie die aktiven Baugruppen und Bauteile einer elektrischen Maschine zu entwickeln.

Aim:

After the participation in the course the students are able to apply the basic concepts and methods of the calculation and design of electrical machines, to analyze and to evaluate some given magnetic circuits, and to create the active parts of an electrical machine.

Inhalt:

Berechnungsmethoden:

Physikalische Vorgänge in elektrischen Maschinen; Maxwellsche Gleichungen in integraler und differentieller Form; Mechanismen der Krafterzeugung; einfaches Spulenmodell als elektrische Elementarmaschine; Wicklungsanalyse; Wicklungsentwurf; Nutenspannungsstern; Magnetkreisanalyse; magnetisches Netzwerk; magnetische Widerstände und Leitwerte; Streuleitwerte; Finite-Differenzen-Methode; Finite-Elemente-Methode; Thermisches Verhalten;

Entwurf und Auslegung:

Strombelag; Luftspaltflussdichte; Kraftdichte; Entwurfsmodell für elektrische Maschinen; Wachstumsgesetze; Auslegung elektrischer Maschinen; Analytisch-numerische Methoden; Optimierungsmethoden

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an dieser Vorlesung sind die Studierenden in der Lage,

- die grundsätzlichen Methoden zur Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen anzuwenden und das dynamische, sowie stationäre Betriebsverhalten elektrischer Maschinen vorauszusagen,
- vorgegebene Magnetkreise und Wickelschemata elektrischer Maschinen zu untersuchen, vergleichend gegenüberzustellen und hinsichtlich der Auswirkungen auf die Betriebseigenschaften der elektrischen Maschine zu charakterisieren. Sie können für spezielle Vorgaben an das Betriebsverhalten geeignete Magnetkreisstrukturen und Wickelschemata auswählen,
- gegebene aktive Bauteile und Baugruppen in elektrischen Maschinen bezüglich deren Einfluss auf das zu erwartende Betriebsverhalten zu bewerten und sich ggfs. für eine gezielte Modifikation der Bauteile und Baugruppen zu entscheiden,
- die elektromagnetischen Bauteile und Baugruppen elektrischer Maschinen selbständig zu konzipieren, im Detail auszuarbeiten und zu entwickeln, um gegebene Anforderungen an das Betriebsverhalten der elektrischen Maschine zu erfüllen.

Literatur:

Vorlesungsskript

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen_ (Prüfungsnummer: 60401)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Ingo Hahn

Modulbezeichnung: Betriebsmittel und Komponenten elektrischer Energiesysteme (BKE) 5 ECTS
(Equipment and components of electrical energy systems)

Modulverantwortliche/r: Matthias Luther
Lehrende: Matthias Luther

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Betriebsmittel und Komponenten elektrischer Energiesysteme (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Matthias Luther)
Übungen zu Betriebsmittel und Komponenten elektrischer Energiesysteme (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Tobias Deß)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Grundlagen der elektrischen Energieversorgung

Inhalt:

Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Betriebsmitteln und Komponenten elektrischer Energiesysteme. Als Einleitung bekommen die Studierenden einen Überblick über die Struktur und den Aufbau der elektrischen Energieversorgung. Anschließend werden die notwendigen Berechnungsgrundlagen für die Modellierung der Komponenten erläutert.

Im Hauptteil werden die einzelnen Betriebsmittel der elektrischen Energieversorgung vorgestellt und auf die mathematische Modellierung ihres Verhaltens eingegangen.

Des Weiteren wird auf die Kriterien zur Dimensionierung von kompletten Anlagen, Komponenten und einzelnen Betriebsmitteln eingegangen. Abschließend werden die aktuellen Entwicklungen in der Leistungselektronik und Speichertechnik vorgestellt und erläutert.

Gliederung:

1. Einführung: Grundlagen elektrischer Energiesysteme
2. Berechnungsgrundlagen
3. Ersatzschaltungen und Kenndaten von Betriebsmitteln
 - Freileitungen
 - Kabel
 - Transformatoren
 - Generatoren
 - Lasten
 - Kompensationseinrichtungen
4. Aufbau und Komponenten von Schaltanlagen
5. Bemessung und Auslegung von Anlagen und Betriebsmitteln
6. Leistungselektronische Komponenten
7. Speicher

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studenten

- kennen die charakteristischen Betriebsmittel und Komponenten elektrischer Energiesysteme der Primär- und Sekundärtechnik (Freileitungen, Kabel, Transformatoren, Generatoren, Lasten, Kompensationsanlagen, Leistungselektronik, Speicher, Schutzgeräte und weitere),
- kennen die Grundsätze bei Planung und Betrieb von elektrischen Anlagen,
- verstehen den konstruktiven Aufbau und die grundlegenden Funktionen einzelner Betriebsmittel und Komponenten,
- verstehen das Zusammenwirken von Betriebsmitteln und Komponenten in elektrischen Energiesystemen,

- wenden die erworbenen Fähigkeiten zur elektrischen Nachbildung von Betriebsmitteln und Komponenten an,
- wenden die erworbenen Berechnungsgrundlagen in realitätsnahen Aufgabenstellungen an,
- wenden Bemessungsgrundlagen in Anwendungsfällen für Anlagen und Betriebsmittel an und
- können die Problemstellungen bei der Planung und dem Betrieb von elektrischen Anlagen verstehen und die Methoden der Lösung anwenden.

Literatur:

- Herold: Elektrische Energieversorgung II. Parameter elektrischer Stromkreise - Freileitungen und Kabel - Transformatoren, J. Schlembach Fachverlag, 2. Auflage, 2008 und 2010.
- Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze Springer-Verlag, 8. Auflage, 2016.
- Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie Springer-Verlag, 2.Auflage 2009.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Betriebsmittel und Komponenten elektrischer Energiesysteme (Prüfungsnummer: 65111)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Matthias Luther

Modulbezeichnung: Betriebsverhalten elektrischer Energiesysteme (BVE) 5 ECTS
 (Operational Behaviour of Electrical Energy Systems)

Modulverantwortliche/r: Matthias Luther
 Lehrende: Matthias Luther

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Betriebsverhalten elektrischer Energiesysteme (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Matthias Luther)
 Übung zu Betriebsverhalten elektrischer Energiesysteme (SS 2020, Übung, 2 SWS, Simon Resch)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Betriebsmittel und Komponenten elektrischer Energiesysteme

Inhalt:

Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Grundlagen des Betriebsverhaltens elektrischer Energiesysteme. Der Schwerpunkt liegt auf der Auslegung und dem Betrieb elektrischer Übertragungsnetze. Dabei wird sowohl auf die Transportaufgabe des Systems als auch auf die Erbringung von Systemdienstleistungen eingegangen (z.B. Frequenz- und Spannungsregelung).

Zu Beginn der Vorlesung bekommen die Studierenden einen Überblick über die Aufgaben der Systemanalyse von elektrischen Energieversorgungssystemen und es werden die notwendigen Grundlagen zur Durchführung von Netzberechnungen erläutert.

Anschließend werden Netze im stationären Betrieb betrachtet. Hierfür wird die Methodik der Leistungsfluss- und der Kurzschlussstromberechnung erläutert. In diesem Zusammenhang wird auch auf den Einfluss der Sternpunktbehandlung und Erdung eingegangen.

Weiterhin wird die Thematik der Systemstabilität behandelt, welche die Polradwinkel-, Spannungs- und Frequenzstabilität elektrischer Energiesysteme beinhaltet. Abschließend wird auf die Leistungs-Frequenz-Regelung und die Spannungsregelung elektrischer Energiesysteme behandelt.

Gliederung:

1. Aufgaben und Grundlagen der Systemanalyse
2. Grundlagen der Netzberechnung
3. Stationäre Netzberechnungen
4. Kurzschlussstromberechnung
5. Stabilität
6. Netzregelung und Systemführung

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studenten

- kennen die typischen Netzstrukturen elektrischer Energiesysteme,
- kennen die Grundlagen der Netzbetriebsführung,
- verstehen das grundsätzliche Verhalten elektrischer Energiesysteme im gestörten und ungestörten Betrieb,
- verstehen die Ursachen und Charakteristik von lokalen und überregionalen Ausgleichsvorgängen in elektrischen Energiesystemen,
- wenden ingenieurwissenschaftliche Herangehensweisen zur Untersuchung realer Szenarien an,
- analysieren die Erbringung von Systemdienstleistungen (Frequenzhaltung, Spannungshaltung, Versorgungswiederaufbau und Betriebsführung) in Verbundsystemen,
- analysieren systematisch das Systemverhalten mit Hilfe mathematischer Verfahren im stationären und dynamischen Betrieb,
- analysieren Ursachen des Systemverhaltens anhand von Aufzeichnungen aus dem Betrieb großer Verbundsysteme und
- analysieren Konzepte zur Verbesserung des Systemverhaltens elektrischer Energiesysteme.

Literatur:

- Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze Springer-Verlag, 8. Auflage, 2016.

- Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie Springer-Verlag, 2.Auflage 2009.
- Herold: Elektrische Energieversorgung III und IV, J. Schlembach Fachverlag, 2. Auflage, 2008 und 2003

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Betriebsverhalten elektrischer Energiesysteme (Prüfungsnummer: 65211)

(englische Bezeichnung: Operational Behaviour of Electrical Energy Systems)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Matthias Luther

Organisatorisches:

Für die Lehrveranstaltung werden die Inhalte der nachfolgend genannten Lehrveranstaltungen vorausgesetzt:

- Grundlagen der elektrischen Energieversorgung
- Betriebsmittel und Komponenten elektrischer Energiesysteme

Modulbezeichnung: Bildgebende Radarsysteme (RAS) **5 ECTS**
(Imaging Radar Systems)

Modulverantwortliche/r: Martin Vossiek
Lehrende: Martin Vossiek

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Bildgebende Radarsysteme (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Martin Vossiek)
Bildgebende Radarsysteme Übung (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Assistenten)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Empfohlene Voraussetzungen:
- Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten
 - Hochfrequenztechnik
 - Signale und Systeme

Inhalt:

In vielen sehr aktuellen Innovationsfeldern wie etwa im Bereich der Robotik / der fahrerlosen Systeme, der Kfz-Sensorik, der Sicherheitstechnik, der Fernerkundung und der Umwelttechnik, der Medizin oder im Bereich „Internet der Dinge“ spielen bildgebende Hochfrequenzsysteme eine zentrale Rolle. Bildgebende Hochfrequenzsysteme erfassen die Umwelt - was die Basis für jegliche autonome und flexible Entscheidungen ist - und sie können Erkenntnisse über visuell nicht zugängliche Strukturen gewinnen. Die Vorlesung behandelt die systemtheoretischen Grundlagen, die Komponenten und Radar-/Radiometer-Systemkonzepte sowie die Signalverarbeitungsverfahren bildgebender Hochfrequenzsysteme. Die Vorlesung umfasst die folgenden Kapitel:

- Einführung
- Systemtheorie bildgebender Hochfrequenzsysteme
- Radartechnik
- Direkt abbildende Verfahren und Systeme
- Synthetic Aperture Radar (SAR)
- Polarimetrie
- Radiometrische Bildgebung

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erwerben fundierte Kenntnisse über bildgebende aktive und passive Radarverfahren basierend auf realen und synthetischen Aperturen und können diese gegenüberstellen, charakterisieren und aufgabenbezogen auswählen;
- können die physikalischen Grundlagen, die Systemtheorie, Verfahren und Konzepte, Auswerteprinzipien, Bildgebungsalgorithmen und Anwendungsmöglichkeiten moderner bildgebender Hochfrequenzsysteme erläutern, anwenden und diskutieren;
- können die physikalischen Möglichkeiten und Grenzen bei der Erfassung und Erkennung von Strukturen / Objekten einschätzen und in der Praxis überprüfen;
- sind in der Lage, Systemabschätzungen vorzunehmen und die Einsetzbarkeit von Radarsystemen in den Bereichen Diagnose / Subsurface Sensing, Nahbereichsabbildung und Fernerkundung zu bewerten sowie eigene Systemkonzepte auszuarbeiten und zu gestalten.

Literatur:

- "Sensors for Ranging and Imaging", Graham Brooker, Scitech Publishing Inc. 2009.
"Radar mit realer und synthetischer Apertur", H. Klausing, W. Holpp, Oldenbourg 1999.
"Radar Handbook", Meril I. Skolnik, McGraw-Hill 2008.
"Introduction to Subsurface Imaging", Bahaa Saleh, Cambridge 2011.
"Microwave Radiometer Systems", Niels Skou, David Le Vine, 2nd ed., Artech House 2006.
"Digital Image Processing", Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Prentice Hall 2007.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Bildgebende Radarsysteme (Prüfungsnummer: 63811)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Bei geringer Hörerzahl findet die Prüfung mündlich (30min) statt. Der Modus wird vor der Prüfungsanmeldung bekannt gegeben.

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Martin Vossiek

Modulbezeichnung: CAE von Sensoren und Aktoren (CAE) 5 ECTS
 (CAE of Sensors and Actuators)

Modulverantwortliche/r: Stefan J. Rupitsch
 Lehrende: Stefan J. Rupitsch, Michael Nierla

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

CAE von Sensoren und Aktoren (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Michael Nierla)
 Übungen zu CAE von Sensoren und Aktoren (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Daniel Kiefer)

Inhalt:

In dieser Lehrveranstaltung werden den Studierenden verschiedene numerische Verfahren zur computergestützten Simulation von elektromechanischen Sensoren und Aktoren anhand von praktischen Beispielen vermittelt. Dabei werden zuerst in einer kurzen Einführung die Grundlagen der Finiten-Elemente-Methode erläutert. Schwerpunkt der Vorlesung bildet die physikalische Modellierung des elektromagnetischen, mechanischen und akustischen Feldes.

In this course, the students are taught various numerical methods concerning the simulation of electro-mechanical sensors and actuators with the help of practical examples. The course starts with a short introduction to the Finite Element Method. The focus of the course lies on the physical modelling of electromagnetic, mechanical and acoustic fields.

Lernziele und Kompetenzen:

Mit den in dieser Lehrveranstaltung vermittelten Kenntnissen soll der Student in der Lage sein, Finite-Elemente-Simulationen für den Designprozess von modernen Sensoren und Aktoren anzuwenden (Wirbelstromsensor, Magnetventil, Oberflächenwellenfilter, Ultraschall-Distanzsensor usw.).

Die Studierenden

- kennen und erläutern die Grundlagen der Finiten-Elemente-Methode (schwache Formulierung, Diskretisierung, Lösen linearer Gleichungssysteme)
- kennen die Grundgleichungen der behandelten Feldprobleme (Akustik, Elektrostatik, Magnetik und Mechanik) und verstehen deren Aussage
- verwenden kommerzielle Simulationsprogramme (Comsol, Matlab) zur Lösung von einfachen Problemstellungen aus den besprochenen Feldproblemen
- wählen zur Lösung der gestellten Aufgaben geeignete Analyseverfahren (statische, transiente, harmonische, Eigenfrequenz)
- überprüfen ihre Ergebnisse mit Hilfe von analytischen Formeln und geeigneten Visualisierungen (Graphen, Konturverläufe, Potentiallinien)
- organisieren selbständig die Bearbeitung der Übungsaufgaben
- formulieren und präsentieren ihre Ergebnisse

After this course, the students shall be able to apply Finite Element Simulations to the design process of modern sensors and actuators (eddy current sensors, magnetic valves, surface acoustic wave (saw) filters, ultrasound distance sensors etc.).

The students

- know and explain the basics of the Finite Element Method (weak formulation, discretization, solution of linear systems of equations)
- know the basic equations of the taught physical fields (acoustics, electrostatics, magnetics and mechanics) and understand their meaning
- use commercial simulation tools (Comsol, Matlab) to solve simple problems, which deal with the discussed physical fields
- select appropriate analysis techniques to solve the given problems (static, transient, harmonic, eigenfrequency analysis)
- verify the calculated results by means of analytic formulas and suitable visualizations (graphs, contour plots, potential curves)
- organize their work on the exercise task self-dependently

- formulate and present their results

Literatur:

Kaltenbacher, M.: Numerical Simulation of Mechatronic Sensors and Actuators, 3rd edition, Springer 2015
Lerch, R.; Sessler, G.; Wolf, D.: Technische Akustik, Springer 2009
Ida, N.; Bastos, J. P. A.: Electromagnetics and Calculation of Fields, Springer 1997
Ziegler, F.: Mechanics of Solids and Fluids, Springer 1995

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

CAE von Sensoren und Aktoren_ (Prüfungsnummer: 60801)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben ist nötig für Zulassung zur Prüfung

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Stefan J. Rupitsch

Modulbezeichnung: CAE von Sensoren und Aktoren (CAE) 7.5 ECTS
 (CAE of Sensors and Actuators)

Modulverantwortliche/r: Stefan J. Rupitsch
 Lehrende: Michael Nierla, Daniel Kiefer

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

CAE von Sensoren und Aktoren (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Michael Nierla)
 Übungen zu CAE von Sensoren und Aktoren (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Daniel Kiefer)
 Projektübung zu CAE von Sensoren und Aktoren (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Daniel Kiefer)

Inhalt:

In dieser Lehrveranstaltung werden den Studierenden verschiedene numerische Verfahren zur computergestützten Simulation von elektromechanischen Sensoren und Aktoren anhand von praktischen Beispielen vermittelt. Dabei werden zuerst in einer kurzen Einführung die Grundlagen der Finiten-Elemente-Methode erläutert. Schwerpunkt der Vorlesung bildet die physikalische Modellierung des elektromagnetischen, mechanischen und akustischen Feldes.

In this course, the students are taught various numerical methods concerning the simulation of electro-mechanical sensors and actuators with the help of practical examples. The course starts with a short introduction to the Finite Element Method. The focus of the course lies on the physical modelling of electromagnetic, mechanical and acoustic fields.

Lernziele und Kompetenzen:

Mit den in dieser Lehrveranstaltung vermittelten Kenntnissen soll der Student in der Lage sein, Finite-Elemente-Simulationen für den Designprozess von modernen Sensoren und Aktoren anzuwenden, Oberflächenwellenfilter, Ultraschall-Distanzsensor usw.).

Die Studierenden

- kennen und erläutern die Grundlagen der Finiten-Elemente-Methode (schwache Formulierung, Diskretisierung, Lösen linearer Gleichungssysteme)
- kennen die Grundgleichungen der behandelten Feldprobleme (Akustik, Elektrostatik, Magnetik und Mechanik) und verstehen deren Aussage
- verwenden kommerzielle Simulationsprogramme (Comsol, Matlab) zur Lösung von einfachen Problemstellungen aus den besprochenen Feldproblemen
- wählen zur Lösung der gestellten Aufgaben geeignete Analyseverfahren (statische, transiente, harmonische, Eigenfrequenz)
- überprüfen ihre Ergebnisse mit Hilfe von analytischen Formeln und geeigneten Visualisierungen (Graphen, Konturverläufe, Potentiallinien)
- organisieren selbständig die Bearbeitung der Übungsaufgaben
- formulieren und präsentieren ihre Ergebnisse

After this course, the students shall be able to apply Finite Element Simulations to the design process of modern sensors and actuators (eddy current sensors, magnetic valves, surface acoustic wave (saw) filters, ultrasound distance sensors etc.).

The students

- know and explain the basics of the Finite Element Method (weak formulation, discretization, solution of linear systems of equations)
- know the basic equations of the taught physical fields (acoustics, electrostatics, magnetics and mechanics) and understand their meaning
- use commercial simulation tools (Comsol, Matlab) to solve simple problems, which deal with the discussed physical fields
- select appropriate analysis techniques to solve the given problems (static, transient, harmonic, eigenfrequency analysis)
- verify the calculated results by means of analytic formulas and suitable visualizations (graphs, contour plots, potential curves)

- organize their work on the exercise task self-dependently
- formulate and present their results

Literatur:

Kaltenbacher, M.: Numerical Simulation of Mechatronic Sensors and Actuators, 3rd edition, Springer 2015
Ida, N.; Bastos, J. P. A.: Electromagnetics and Calculation of Fields, Springer 1997
Ziegler, F.: Mechanics of Solids and Fluids, Springer 1995

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

CAE von Sensoren und Aktoren mit Projektübung (Prüfungsnummer: 60811)

(englische Bezeichnung: CAE of Sensors and Actuators)

Prüfungsleistung, mehrteilige Prüfung, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

1. Klausur, schriftlich, 90 Min., Anteil an Berechnung der Modulnote 80 %

2. Projektübung, Simulationsprojekt und Präsentation, Anteil an Berechnung der Modulnote 20 %

Weitere Erläuterungen:

erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben ist nötig für Zulassung zur Prüfung

Erstabelleung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Stefan J. Rupitsch

Modulbezeichnung: **Computerunterstützte Messdatenerfassung (CM)** **5 ECTS**
(Computer Aided Data Acquisition)

Modulverantwortliche/r: Stefan J. Rupitsch
Lehrende: Stefan J. Rupitsch, Michael Ponschab

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Computerunterstützte Messdatenerfassung (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Stefan J. Rupitsch)
Übungen zu Computerunterstützte Messdatenerfassung (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Michael Fink et al.)

Inhalt:

Buch: "Elektrische Messtechnik", 7. Aufl. 20016, Springer Verlag, Kap. 11, 13, 15 bis 20

- Analoge Messschaltungen
- Digitale Messschaltungen
- AD-/DA-Wandler
- Messsignalverarbeitung und Rauschen
- Korrelationsmesstechnik
- Rechnergestützte Messdatenerfassung
- Bussysteme
- Grundlagen zu Speicherprogrammierbaren Steuerungen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- kennen die grundlegenden Konzepte und Schaltungen bei der Messung elektrischer Größen
- wählen geeignete Verfahren zur Analyse elektrischer Netzwerke und wenden diese an
- verstehen prinzipielle Methoden der Elektrischen Messtechnik, wie die Korrelationsmesstechnik
- interpretieren Messergebnisse anhand von Methoden der Fehlerrechnung
- kennen Ursachen von Rauschen in elektrischen Netzwerken
- analysieren das Rauschverhalten in elektrischen Netzwerken
- führen Dimensionierungen von Mess- und Auswerteschaltungen durch
- kennen wichtige Hard- und Software-Komponenten zur rechnergestützten Messdatenerfassung
- verstehen Grundprinzipien und Grundsaltungen von AD-/DA-Wandlern
- vergleichen analoge und digitale Verfahren zur Auswertung und Konditionierung von Messsignalen
- kennen und bedienen Messdatenerfassungssysteme für die Laborautomation und die Prozesstechnik

Literatur:

Lerch, R.; Elektrische Messtechnik; 7. Aufl. 2016, Springer Verlag
Lerch, R.; Elektrische Messtechnik - Übungsbuch; 2. Aufl. 2005, Springer Verlag

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Computerunterstützte Messdatenerfassung_ (Prüfungsnummer: 23401)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Stefan J. Rupitsch

Modulbezeichnung: Convex Optimization in Communications and Signal Processing (ConvOpt) **5 ECTS**

(Convex Optimization in Communications and Signal Processing)

Modulverantwortliche/r: Wolfgang Gerstaecker

Lehrende: Wolfgang Gerstaecker

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Convex Optimization in Communications and Signal Processing (WS 2019/2020, Vorlesung, 3 SWS, Wolfgang Gerstaecker)

Tutorial for Convex Optimization in Communications and Signal Processing (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Viktoria Schram)

Empfohlene Voraussetzungen:

Signals and Systems, Communications

Inhalt:

Convex optimization problems are a special class of mathematical problems which arise in a variety of practical applications. In this course we focus on the theory of convex optimization, corresponding algorithms, and applications in communications and signal processing (e.g. statistical estimation, allocation of resources in communications networks, and filter design). Special attention is paid to recognizing and formulating convex optimization problems and their efficient solution. The course is based on the textbook "Convex Optimization" by Boyd and Vandenberghe and includes a tutorial in which many examples and exercises are discussed.

Lernziele und Kompetenzen:

Students

- characterize convex sets and functions,
- recognize, describe and classify convex optimization problems,
- determine the solution of convex optimization problems via the dual function and the KKT conditions,
- apply numerical algorithms in order to solve convex optimization problems,
- apply methods of convex optimization to different problems in communications and signal processing

Literatur:

Boyd, Steven ; Vandenberghe, Lieven: Convex Optimization. Cambridge, UK : Cambridge University Press, 2004

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Advanced Signal Processing & Communications Engineering (Master of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Convex Optimization in Communications and Signal Processing (Prüfungsnummer: 68501)

(englische Bezeichnung: Convex Optimization in Communications and Signal Processing)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Wolfgang Gerstacker

Modulbezeichnung: Digitale Regelung (DIR)
 (Digital Control)

5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Andreas Michalka

Lehrende: Andreas Michalka, Julian Dahlmann

Startsemester: SS 2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Digitale Regelung (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Andreas Michalka)

Übungen zu Digitale Regelung (SS 2020, Übung, 2 SWS, Julian Dahlmann)

Empfohlene Voraussetzungen:

Es wird empfohlen folgende UnivIS-Module zu absolvieren, bevor dieses UnivIS-Modul belegt wird:

- Regelungstechnik A (Grundlagen) (RT A) (WS 2017/2018) oder Einführung in die Regelungstechnik (ERT) (WS 2017/2018)
- Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) (RT B) (WS 2017/2018)

Inhalt:

Es werden Aufbau u. mathematische Beschreibung digitaler Regelkreise für LZI-Systeme sowie Verfahren zu deren Analyse und Synthese betrachtet:

- quasikontinuierliche Beschreibung und Regelung der Strecke unter Berücksichtigung der DA- bzw. AD-Umsetzer
- zeitdiskrete Beschreibung der Regelstrecke als Zustandsdifferenzgleichung oder z-Übertragungsfunktion
- Analyse von Abtastsystemen, Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit
- Regelungssynthese: Steuerungsentwurf, Zustandsregelung und Beobachterentwurf, Störungen im Regelkreis, Berücksichtigung von Totzeiten, „Intersampling-Verhalten“.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erläutern Aufbau und Bedeutung digitaler Regelkreise.
- leiten mathematische Beschreibungen des Abtastsystems in Form von Zustandsdifferenzgleichungen oder z-Übertragungsfunktionen her.
- analysieren Abtastsysteme und konzipieren digitale Regelungssysteme auf Basis quasikontinuierlicher sowie zeitdiskreter Vorgehensweisen.
- entwerfen Steuerungen, Regelungen und Beobachter und bewerten die erzielten Ergebnisse.
- diskutieren abtastregelungsspezifische Effekte und bewerten Ergebnisse im Vergleich mit dem kontinuierlichen Systemverhalten.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitale Regelung (Prüfungsnummer: 73601)
Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021
1. Prüfer: Andreas Michalka

Modulbezeichnung: **Digitale Signalverarbeitung (DSV)** **5 ECTS**
 (Digital Signal Processing)

Modulverantwortliche/r: Walter Kellermann
 Lehrende: Walter Kellermann, Andreas Brendel

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Digitale Signalverarbeitung (WS 2019/2020, Vorlesung, 3 SWS, Walter Kellermann)
 Ergänzungen und Übungen zur Digitalen Signalverarbeitung (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Andreas Brendel et al.)
 Tutorium zur Digitalen Signalverarbeitung (WS 2019/2020, Tutorium, 1 SWS, Andreas Brendel)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorlesung Signale und Systeme I & II

Inhalt:

The course assumes familiarity with basic theory of discrete-time deterministic signals and linear systems and extends this by a discussion of the properties of idealized and causal, realizable systems (e.g., lowpass, Hilbert transformer) and corresponding representations in the time domain, frequency domain, and z-domain. Thereupon, design methods for recursive and nonrecursive digital filters are discussed. Recursive systems with prescribed frequency-domain properties are obtained by using design methods for Butterworth filters, Chebyshev filters, and elliptic filters borrowed from analog filter design. Impulse-invariant transform and the Prony-method are representatives of the considered designs with prescribed time-domain behaviour. For nonrecursive systems, we consider the Fourier approximation in its original and its modified form introducing a broad selection of windowing functions. Moreover, the equiripple approximation is introduced based on the Remez-exchange algorithm.

Another section is dedicated to the Discrete Fourier Transform (DFT) and the algorithms for its fast realizations ('Fast Fourier Transform'). As related transforms we introduce cosine and sine transforms. This is followed by a section on nonparametric spectrum estimation. Multirate systems and their efficient realization as polyphase structures form the basis for describing analysis/synthesis filter banks and discussing their applications.

The last section is dedicated to investigating effects of finite wordlength as they are unavoidable in any realization of digital signal processing systems.

A corresponding lab course on DSP will be offered in the winter term.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren zeitdiskrete lineare zeitinvariante Systeme durch Ermittlung der beschreibenden Funktionen und Parameter
- wenden grundlegende Verfahren zum Entwurf zeitdiskreter Systeme an und evaluieren deren Leistungsfähigkeit
- verstehen die Unterschiede verschiedener Methoden zur Spektralanalyse und können damit vorgegebene Signale analysieren
- verstehen die Beschreibungsmethoden von Multiraten-Systemen und wenden diese zur Beschreibung von Filterbänken an
- kennen elementare Methoden zur Analyse von Effekten endlicher Wortlängen und wenden diese auf zeitdiskrete lineare zeitinvariante Systeme an

The students

- analyze discrete-time linear time-invariant systems by determining the describing function and parameters
- apply fundamental approaches for the design of discrete-time systems and evaluate their performance
- understand the differences between various methods for spectral analysis and apply them to the analysis of given signals

- understand methods to represent multirate systems and apply them for the representation of filter banks
- know basic methods for the analysis of finite word length effects and apply them to discrete-time linear time-invariant systems.

Literatur:

Empfohlene Literatur/ Recommended Reading:

1. J.G. Proakis, D.G. Manolakis: Digital Signal Processing. 4th edition. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 2007.
2. A.V. Oppenheim, R.V. Schaffer: Digital Signal Processing. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1975.
3. K.D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung: Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB®-Übungen . 8. Aufl. Teubner, Stuttgart, 2012

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitale Signalverarbeitung (Prüfungsnummer: 35001)

(englische Bezeichnung: Digital Signal Processing)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Walter Kellermann

Modulbezeichnung: **Digitale elektronische Systeme (DES)** **5 ECTS**
(Digital Electronic Systems)

Modulverantwortliche/r: Robert Weigel
Lehrende: Robert Weigel

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: unregelmäßig
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Digitale elektronische Systeme (SS 2020, Vorlesung, 3 SWS, Robert Weigel)
Übungen zu Digitale elektronische Systeme (SS 2020, Übung, 1 SWS, Timo Mai)

Inhalt:

- Analog-Digital-Umsetzer: Qualitätsmerkmale, Messtechnik, Hardwarearchitekturen
- Digital-Analog-Umsetzer: Qualitätsmerkmale, Messtechnik, Hardwarearchitekturen
- Programmierbare Logikschaltungen (PLD, FPGA): Grundlegende Konzepte, Kategorien, Hardwarearchitekturen
- Digitale-Filter: Theorie, Eigenschaften, Entwicklung und Implementierung und IIR und FIR Filtern

Lernziele und Kompetenzen:

- Die Studierenden verstehen die Hardwarearchitekturen und Funktionsweisen von Komponenten digitaler Elektronischer Systeme wie Digital-Analog-Umsetzer, Analog-Digital Umsetzer, PLDs und FPGAs und können diese erläutern
 - Die Studierenden Verstehen die Qualitätsmerkmale von Digitalen Elektronischen Komponenten, können diese auf konkrete Komponenten anwenden und somit die Qualität von digitalen Elektronischen Komponenten anhand der in Datenblättern typischer weise gegebenen Qualitätsmerkmale evaluieren
 - Die Studierenden können die Einflüsse von nichtidealen Bauelementen auf digitale elektronische Systeme analysieren
 - Die Studierenden verstehen die Funktion, die Eigenschaften, die Entwicklungsmethodik sowie die Implementierung von digitalen Filtern und könne diese erläutern
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitale elektronische Systeme (Prüfungsnummer: 60901)
Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021, 2. Wdh.: SS 2021
1. Prüfer: Robert Weigel

Modulbezeichnung: **Digitale Übertragung (DÜ)** **5 ECTS**
(Digital Communications)

Modulverantwortliche/r: Robert Schober, Laura Cottatellucci

Lehrende: Robert Schober

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Digitale Übertragung (SS 2020, Vorlesung, 3 SWS, Robert Schober)

Übungen zur Digitalen Übertragung (SS 2020, Übung, 1 SWS, Lukas Brand et al.)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Nachrichtentechnische Systeme

Inhalt:

Alle modernen Kommunikationssysteme basieren auf digitalen Übertragungsverfahren. Diese Vorlesung befasst sich mit den Grundlagen der Analyse und des Entwurfs digitaler Sender und Empfänger. Dabei wird zunächst von einem einfachen Kanalmodell bei dem das Empfangssignal nur durch additives weißes Gaußsches Rauschen gestört wird ausgegangen. Im Verlauf der Vorlesung werden aber auch Kanäle mit unbekannter Phase sowie verzerrende Kanäle betrachtet. Behandelt werden unter anderem digitale Modulationsverfahren (z.B. Pulsamplitudenmodulation (PAM), digitale Frequenzmodulation (FSK), und Kontinuierliche-Phasenmodulation (CPM)), Orthogonalkonstellationen, das Nyquistkriterium in Zeit- und Frequenzbereich, optimale kohärente und inkohärente Detektions- und Decodierungsverfahren, die Signalraumdarstellung digital modulierter Signale, verschiedene Entzerrungsverfahren, und Mehrträger-Übertragungsverfahren.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren und klassifizieren digitale Modulationsverfahren hinsichtlich ihrer Leistungs- und Bandbreiteneffizienz sowie ihres Spitzenwertfaktors,
- ermitteln notwendige Kriterien für impulsinterferenzfreie Übertragung,
- charakterisieren digitale Modulationsverfahren im Signalraum,
- ermitteln informationsverlustfreie Demodulationsverfahren,
- entwerfen optimale kohärente und inkohärente Detektions- und Decodierungsverfahren,
- vergleichen verschiedene Entzerrungsverfahren hinsichtlich deren Leistungsfähigkeit und Komplexität,
- entwerfen einfache digitale Übertragungssysteme mit vorgeschriebenen Leistungs- und Bandbreiteneffizienzen sowie Spitzenwertfaktoren.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitale Übertragung (Prüfungsnummer: 35101)

(englische Bezeichnung: Digital Communications)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Robert Schober

Modulbezeichnung: Elektrische Antriebstechnik I (EAM-E_Antriebe I-V) 5 ECTS
(Electrical Drives (Part I))

Modulverantwortliche/r: Ingo Hahn
Lehrende: Ingo Hahn

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Elektrische Antriebstechnik I (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Ingo Hahn)
Übungen zu Elektrische Antriebstechnik I (SS 2020, Übung, 2 SWS, Marco Eckstein)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorlesung und Übung Leistungselektronik wird sehr empfohlen!

Inhalt:

1. Einleitung

Generelle Aspekte
Folgerungen für die Vorlesung Elektrische Antriebstechnik
Blockschaltbild eines Drehstromantriebssystems

2. Grundlagen

2.1 Motor und Lastmaschine
2.2 Übersicht der elektrischen Antriebe

3. Stromrichter für Gleichstromantriebe an Gleichstromquellen

4. Übersicht Drehstromantriebe

5. Stromrichter mit Gleichspannungs-Zwischenkreis (Drehstrom)

5.1 Variable Zwischenkreisspannung und blockförmige Motorspannung
5.2 Konstante Zwischenkreisspannung und sinusförmiger Motorstrom
5.3 Konstante Zwischenkreisspannung und blockförmiger Motorstrom

6. Netzgeführte Stromrichter

6.1 Netzgeführte Stromrichter für Gleichstromantriebe
6.2 Netzgeführte Stromrichter für Drehstromantriebe
6.2.1 Stromrichter mit Gleichstrom-Zwischenkreis
6.2.2 Direktumrichter

7. Andere Topologien

7.1 Matrixumrichter
7.2 Doppeltgespeiste Asynchronmaschine

8. Digitale Regelung und Steuerung (Hardware)

8.1 Blockschaltbild
8.2 Microcontroller
8.3 PLD, FPGA, ASIC
8.4 Zeitscheiben und Interrupt
8.5 Abtastung

9. Drehzahl- und Positionsgeber

9.1 Analogtacho
9.2 Impulsgeber
9.3 Resolver

Lernziele und Kompetenzen:

Ziel:

Die Studierenden sind in der Lage, die Baugruppen antriebstechnischer Systeme von der Mechanik über die Motoren und leistungselektronischer Stellglieder zu benennen und ihren Wirkzusammenhang zu beschreiben. Sie analysieren und berechnen Teilprobleme antriebstechnischer Systeme und erstellen abhängig von vorgegebenen Rahmenbedingungen das Gesamtsystem.

Lernziele:

Mechanik: Die Studierenden erkennen antriebstechnische Systeme und zerlegen sie in Arbeits- und Lastmaschine. Sie analysieren antriebstechnische Probleme und erhalten Parameter anhand derer sie Beschleunigungsvorgänge und Drehmomentbelastung der elektrischen Maschinen überprüfen.

Stromrichter für Gleichstromantriebe an Gleichstromquellen: Die Studierenden analysieren verschiedene Topologien von Gleichstromstellern für Antriebe mit Gleichstrommaschine und leiten die Kennlinien für kontinuierlichen und diskontinuierlichen Betrieb ab. Sie zeichnen Spannungs- und Stromzeitverläufe für vorgegebene Betriebspunkte und berechnen deren Parameter.

Stromrichter mit Gleichspannungs-ZK: Die Studierenden beurteilen den Stellenwert selbstgeführter Stromrichter in Kombination mit Drehfeldmaschinen im Vergleich zu Gleichstromantrieben. Die Studierenden unterscheiden den Einsatzbereich von Raumzeigermodulation, Trägerverfahren, synchronen und optimierten Pulsmustern und konzipieren den geeigneten Modulator in Abhängigkeit der Antriebsaufgabe. Sie berechnen und zeichnen die Pulsmuster für verschiedene Betriebspunkte.

Netzgeführte Stromrichter: Die Studierenden beschreiben Aufbau und Funktionsweise der Diode und des Thyristors. Sie fertigen Schaltbilder verschiedener Stromrichter an und untersuchen und bewerten die Stromüberschwingungen mit denen sie das Versorgungsnetz belasten. Sie zeichnen Spannungs- und Stromzeitverläufe stationärer Betriebspunkte und berechnen deren Parameter. Die Studierenden wenden die gelernte Vorgehensweise beim Konzipieren komplexer Stromrichter (Stromrichtermotor, Direktumrichter) an.

Weitere Topologien: Die Studierenden zeichnen Schaltbilder und erläutern die Funktionsweise von seltenen Topologien selbstgeführter Stromrichter. Die Studierenden beurteilen das Prinzip und die Funktionsweise der untersynchronen Stromrichtererkaskade.

Digitale Regelung: Die Studierenden identifizieren die Baugruppen der Regelung in Abbildungen der gegenständlichen Hardware. Sie erstellen Blockschaltbilder für die Signalwege der digitalen Regelung und wählen hierfür abhängig von der antriebstechnischen Aufgabenstellung die geeigneten Bauteile und Baugruppen (Microcontroller, DSP, programmierbare Logik), deren Eigenschaften und jeweiligen Vorzüge sie gegeneinander abwägen.

Drehzahl- und Positionsgeber. Die Studierenden erstellen Schaltbilder für Signalwege verschiedener Geber abhängig von der Antriebsaufgabe. Sie erklären den Signalweg und berechnen das Signal für einfache Beispiele.

Literatur:

Skript

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Elektrische Antriebstechnik I_ (Prüfungsnummer: 65401)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Ingo Hahn

Modulbezeichnung: Elektrische Antriebstechnik II (EAM-E_Antriebe II-V) 5 ECTS
(Electrical Drives II)

Modulverantwortliche/r: Ingo Hahn
Lehrende: Ingo Hahn

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Elektrische Antriebstechnik II (WS 2019/2020, Vorlesung, 3 SWS, Ingo Hahn)
Übungen zu Elektrische Antriebstechnik II (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Martha Bugsch)

Inhalt:

Elektrische Antriebstechnik II

Regelung drehzahlveränderbarer Antriebe (Übersicht)

Regelung der Gleichstrommaschine

U/f-Steuerung von Drehstromantrieben

Regelung von Drehstromantrieben: Feldorientierte Regelung mit Geber: Asynchronmaschine, Permanenterrregte Synchronmaschine mit Sinusstrom, Elektrisch erregte Synchronmaschine; Direktumrichter; Stromrichteremotor; Asynchronmaschine mit Phasenfolgelöschung; Permanenterrregte Synchronmaschine mit Blockstrom

Vergleich der Eigenschaften von Antrieben mit Pulsumrichter und Asynchronmaschine und elektr./perm. erregter Synchronmaschine Digitale Feldbusse: Einleitung, Grundlegende Eigenschaften, Beispiele

Electrical Drives (Part II)

Control of speed-adjustable drives (overview)

Closed-loop control for DC-drives

V/f-control for three-phase AC-drives

Closed-loop control for three-phase AC-drives: field-orientated closed-loop control with sensor: Asynchronous machine, Permanent-magnet synchronous machine with sinusoidal current, Synchronous machine with electrical excitation; Cyclo-converter; Converter motor; Asynchronous machine with phase-sequence commutation; Permanent-magnet synchronous machine with square wave current

Comparison of inverter-fed drives with asynchronous machine, synchronous machine with electrical and permanent magnet excitation Digital field busses: Introduction, Basic features, Examples

Lernziele und Kompetenzen:

Ziel

Die Studierenden entwerfen und berechnen die klassischen Strukturen der Regelung von Gleichstrom- und Drehfeldantrieben, mit besonderem Gewicht auf der Feldorientierten Regelung.

Lernziele:

Regelung der Gleichstrommaschine: Die Studierenden erstellen das Blockschaltbild der klassischen Kaskadenregelung der Gleichstrommaschine und wählen geeignete Übertragungsfunktionen für den Strom-, Drehzahl und Lageregelkreis.

Feldorientierte Regelung mit Geber: Die Studierenden erläutern das Prinzip der feldorientierten Regelung im Vergleich mit der Regelung der Gleichstrommaschine und nennen die Schritte beim Erstellen der Regelungsstruktur. Die Studierenden leiten aus den allgemeinen Modellgleichungen der Maschine mit Hilfe von Raumzeigertransformation und Koordinatentransformation die Ständer- und Läufergleichungen für ein beliebiges Koordinatensystem ab. Die Studierenden wählen abhängig vom Maschinentyp (Asynchronmaschine, permanenterrregte und elektrisch erregte Synchronmaschine) ein Koordinatensystem in dem Fluss und Drehmoment voneinander entkoppelt beeinflussbar sind und erstellen das Blockschaltbild für die Feldorientierte Regelung inklusive der Fluss-Modelle.

Lagegeberlose Regelung: Die Studierenden nennen die wichtigsten Verfahren der lagegeberlosen Regelung und leiten diese aus den Modellgleichungen der Maschinen ab. Sie erstellen das Blockschaltbild

einer testsignalbasierten geberlosen Regelung. Sie unterscheiden die Einsatzbereiche und Grenzen der vorgestellten lagegeberlosen Verfahren.

Direct Torque Control: Die Studierenden erstellen das Blockschaltbild der Direct Torque Control und leiten die Modellgleichungen für die Gewinnung des Drehmoment- und Flusssignals aus den allgemeinen Modellgleichungen der Maschine ab. Die Studierenden zeichnen die Ortskurve des Statorflusses in der Raumzeigerebene für typische Betriebspunkte.

Digitale Feldbusse: Die Studierenden nennen die Struktur und Vorteile der Feldbustechnik im Vergleich zu früheren Automatisierungsstrukturen. Die Studierenden unterscheiden die Merkmale von aktiver und passiver Kopplung, verschiedener Bus-Zugriffsverfahren, Maßnahmen zur Datensicherheit, Möglichkeiten der physikalischen Übertragung und Schnittstellen. Die Studierenden nennen und erläutern die Schichten des OSI-Schichten-Referenzmodells. Sie berechnen Prüfsummen.

Knowledge and understanding about the closed-loop control of DC-drives, the principle of the field-orientated closed-loop control for three-phase AC drives with examples and additional closed-loop controls for three-phase AC drives, basic knowledge about digital field busses

Literatur:

Skript
script accompanying the lecture

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Elektrische Antriebstechnik II_ (Prüfungsnummer: 61201)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Ingo Hahn

Modulbezeichnung: Elektrische Energieversorgung mit erneuerbaren Energiequellen (EEE)
 (Electrical Energy Supply with Renewables) **5 ECTS**

Modulverantwortliche/r: Johann Jäger

Lehrende: Johann Jäger, Christian Weindl, Matthias Luther

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Elektrische Energieversorgung mit erneuerbaren Energiequellen (WS 2019/2020, Vorlesung, 3 SWS, Johann Jäger et al.)

Übung zu Elektrische Energieversorgung mit erneuerbaren Energiequellen (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Assistenten)

Inhalt:

Die Vorlesung beinhaltet wesentliche Themen der Integration von erneuerbaren Energiequellen in die elektrische Energieversorgung. Die Betrachtung erfolgt entlang der Energiekette d.h. von der Energieumwandlung, Energietransport bis zur Energienutzung. Dies umfasst insgesamt die sieben Themenblöcke: Technologien regenerativer Energieumwandlungsanlagen (REA) und deren Netzkopplung, Anschlussbedingungen und Netzdienstleistungen, Netzintegration und Duale Netzplanung, Energieübertragung und Netzregelung, Energieverteilung und Kommunikation im Verteilnetz, Speichertechnologien und deren Betriebsverhalten sowie Netzsicherheit und Netzausfallvermeidung. Wichtige Fragestellungen der Themenblöcke werden hinsichtlich der Aufgabenstellung der Integration erneuerbaren Energiequellen tiefergehend besprochen und in einen umfassenden Systemzusammenhang gestellt. Die Übung bietet Anwendungsmöglichkeiten der vermittelten Inhalte und Methoden und gibt Einblicke in deren praktischen Umsetzung.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studenten

- kennen die aktuellen Entwicklungen der elektrischen Energieversorgung hinsichtlich der REA-Integration
 - verstehen den Gesamtzusammenhang der REA-Integration
 - verstehen wichtige Fragestellungen der Energieumwandlungsanlagen (REA) und deren Netzkopplung
 - verstehen wichtige Fragestellungen der Anschlussbedingungen und Netzdienstleistungen
 - verstehen wichtige Fragestellungen der Netzintegration und Duale Netzplanung
 - verstehen wichtige Fragestellungen der Energieübertragung und Netzregelung
 - verstehen wichtige Fragestellungen der Energieverteilung und Kommunikation im Verteilnetz
 - verstehen wichtige Fragestellungen der Speichertechnologien und deren Betriebsverhalten
 - verstehen wichtige Fragestellungen der Netzsicherheit und Netzausfallvermeidung hinsichtlich der REA-Integration
 - analysieren Betriebs- und Störungszustände des elektrischen Energieversorgungssystem mit REA
 - können die erlernten Methoden auf praktische Fragestellungen anwenden
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Elektrische Energieversorgung mit erneuerbaren Energiequellen (Prüfungsnummer: 65501)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Johann Jäger

Bemerkungen:

Für diese Lehrveranstaltung ist eine vorherige Anmeldung im zugehörigen StudOn-Kurs erforderlich:
http://www.studon.uni-erlangen.de/crs1027360_join.html

Modulbezeichnung: Elektrische Kleinmaschinen (EAM-EKM-V) 5 ECTS
 (Small Electrical Machines)

Modulverantwortliche/r: Ingo Hahn
 Lehrende: Ingo Hahn

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Elektrische Kleinmaschinen (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Ingo Hahn)
 Übungen zu Elektrische Kleinmaschinen (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Karsten Knörzer)

Inhalt:

Grundlagen: Definitionen, Kraft-/Drehmomentenerzeugung, elektromechanische Energiewandlung
 Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten von: Universalmotor, Glockenankermotor, PM-Synchronmaschine, Spaltpolmotor, Kondensatormotor, geschaltete Reluktanzmaschine, Schrittmotoren, Klauenpolmotor.

Basics: Definitions, force and torque production, electromagnetic energy conversion Construction, mode of operation and operating behaviour of: universal motor, bell-type armature motor, PM-synchronous machine, split pole motor, condenser motor, switched reluctance machine, stepping motors, claw pole motor

Ziel

Die Studierenden sind nach der Teilnahme an der Veranstaltung in der Lage, die unterschiedlichen Maschinenkonzepte für elektrische Kleinmaschinen in ihrer Funktionsweise und ihrem Betriebsverhalten zu analysieren,

sowie die Einsatzmöglichkeiten der unterschiedlichen Maschinenkonzepte zu bewerten.

Aim:

After the participation in the course the students are able to analyze the different machine concepts of small electric machines concerning their basic functionality and operating behaviour, and to evaluate their applicability to industrial problems.

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an dieser Vorlesung sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Wirkzusammenhänge bei der Drehmoment- und Kraftentwicklung elektrischer Maschinen wiederzugeben. Unterschiedliche Maschinenvarianten elektrischer Kleinmaschinen können benannt, in ihrem konstruktiven Aufbau gezeichnet und dargelegt werden,
- die grundlegenden Theorien und Methoden zur allgemeinen Beschreibung des stationären Betriebsverhaltens elektrischer Maschinen auf die einzelnen unterschiedlichen Maschinenkonzepte anzuwenden und für den jeweiligen speziellen Fall zu modifizieren, um daraus das stationäre Betriebsverhalten vorauszusagen,
- zwischen den unterschiedlichsten Maschinekonzepten zu unterscheiden, diese für einen gegebenen Anwendungsfall gegenüberzustellen und auszuwählen,
- unterschiedliche elektrische Kleinmaschinen hinsichtlich ihrer Betriebseigenschaften zu vergleichen, einzuschätzen und zu beurteilen. Sie können für unterschiedliche anwendungsbezogene Anforderungen Kriterien für die Auswahl einer geeigneten elektrischen Kleinmaschine aufstellen und sich für eine Maschinenvariante entscheiden.

Literatur:

Vorlesungsskript
 Script accompanying the lecture

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Elektrische Kleinmaschinen_ (Prüfungsnummer: 61301)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Ingo Hahn

Modulbezeichnung: Elektrische Maschinen I (EAM-EM I-V) 5 ECTS
 (Electrical machines I)

Modulverantwortliche/r: Ingo Hahn
 Lehrende: Ingo Hahn

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Elektrische Maschinen I (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Ingo Hahn)
 Übungen zu Elektrische Maschinen I (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Johannes Wagner)

Inhalt:

Elektrische Maschinen I

Einleitung

Gleichstrommotoren: Aufbau und Wirkungsweise, Spannung, Drehmoment und Leistung, Kommutierung und Wendepole, Ankerrückwirkung und Kompensationswicklung, Permanent-erregte Gleichstrommaschine Schaltungen und Betriebsverhalten

Drehstrommotoren: Allgemeines zu Drehfeldmaschinen, Drehfeldtheorie, Asynchronmaschine mit Schleifring- und Käfigläufer, Elektrisch erregte Synchronmaschine, Permanent-erregte Synchronmaschine

Electric machines I

Introduction

DC-motors: Construction and operating principle, Voltage, torque and power, Commutation and commutating poles, Armature reaction and compensation winding, Permanent-field DC-machine, Circuits and operational behaviour

Three-phase motors: General aspects to three-phase machines, Rotating field theory, Induction machine with slip ring rotor and squirrel cage rotor, Electrical excited synchronous machine, Permanent-field synchronous machine

Ziel

Die Studierenden sind nach der Teilnahme an der Veranstaltung in der Lage, die Theorie der Entstehung von magnetischen Luftspaltfeldern anzuwenden und deren Eigenschaften zu analysieren, das stationäre Betriebsverhalten der Kommutator-Gleichstrommaschine bei verschiedenen Schaltungsvarianten zu analysieren, sowie das stationäre Betriebsverhalten der Asynchronmaschine und der Synchronmaschine zu analysieren und zu bewerten.

Aim:

After the participation in the course the students are able to apply Maxwell's theory on the creation of magnetic air gap fields, to analyze the air gap field's properties, to analyze the stationary operating behaviour of the different brushed DC-machines, and to analyze and evaluate the basic stationary operating behaviour of the induction machine and the synchronous machine.

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an dieser Vorlesung sind die Studierenden in der Lage,

- die Gleichstrommaschine, die Asynchronmaschine und die Synchronmaschine zu benennen und deren Betriebseigenschaften darzulegen,
- die Maxwell'sche Theorie zur Beschreibung und Voraussage der in elektrischen Maschinen vorkommenden Luftspaltfelder anzuwenden,
- die in elektrischen Maschinen vorkommenden Luftspaltfelder und deren harmonischen Anteile zu ermitteln und hinsichtlich ihrer Einflüsse auf das Betriebsverhalten zu klassifizieren,
- das stationäre Betriebsverhalten der unterschiedlichen Maschinenkonzepte einzuschätzen, Kriterien für die Auswahl elektrischer Maschinen für eine vorliegende Antriebsaufgabe aufzustellen und sich für den speziellen Einsatzfall für eine Maschinenvariante zu entscheiden.

Literatur:

Skript

Script accompanying the lecture

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Elektrische Maschinen I_ (Prüfungsnummer: 65701)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Ingo Hahn

Modulbezeichnung: Elektrische Maschinen II (EAM-EM II-V) 5 ECTS
 (Electric Machines II)

Modulverantwortliche/r: Ingo Hahn
 Lehrende: Ingo Hahn

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Elektrische Maschinen II (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Ingo Hahn)
 Übungen zu Elektrische Maschinen II (SS 2020, Übung, 2 SWS, Karsten Knörzer)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorlesung: Elektrische Maschinen I
 Übung: Elektrische Maschinen I

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Elektrische Maschinen I

Inhalt:

Ziel:

Die Studierenden sind nach der Teilnahme an der Veranstaltung in der Lage, den Einfluss höherer Harmonischer im Luftspaltfeld auf das Betriebsverhalten zu bewerten, unterschiedliche elektrische Maschinen hinsichtlich ihres Betriebsverhalten zu analysieren und zu bewerten, einfache Simulationsmodelle für elektrische Maschinen zu entwickeln, sowie den Entwicklungsprozess einer elektrischen Maschine zu analysieren und die Fertigungstechnologien elektrischer Maschinen zu erinnern.

Aim:

After the participation in the course the students are able to evaluate the influence of the higher harmonics of the magnetic air gap field on the operating behaviour, to analyze and to evaluate different electrical machine concepts concerning the operating behaviour, to create simulation models for different electrical machine concepts, to analyze the development process and to remember to production technologies used for electrical machines.

Inhalt:

Physikalische Grundlagen; elektromechanische Energieumformung; Kraft- und Drehmomentenerzeugung; Energieeffizienz; Wirkungsgrad; elektromagnetisch gekoppelte Spulen als Elementarmaschine; Aufbau allgemeiner Maschinenmodelle aus Elementarmaschinen; Netzwerktheorie für Maschinenmodelle; Matrizendarstellung; Grundwellenbetrachtung; Berücksichtigung höherer Harmonischer; stationäres Betriebsverhalten; dynamisches Betriebsverhalten; Umrichterspeisung; dynamische Simulation; numerische Methoden zur dynamischen Simulation; industrieller Entwicklungs- und Fertigungsprozess;

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an dieser Vorlesung sind die Studierenden in der Lage,

- den industriellen Entwicklungsprozess elektrischer Maschinen wiederzugeben und die unterschiedlichen Fertigungstechnologien bei elektrischen Maschinen zu nennen,
- die allgemeine Theorie zur Beschreibung des dynamischen Betriebsverhaltens elektrischer Maschinen auf unterschiedliche Maschinenkonzepte anzuwenden, die das Betriebsverhalten beschreibenden mathematischen Zusammenhänge aufzustellen und diese für Voraussagen der Betriebseigenschaften zu benutzen,
- unterschiedliche Wickelschemata elektrischer Maschinen hinsichtlich der Oberwellenspektren zu klassifizieren und gegenüberzustellen. Sie können die Einflüsse der Oberwellen auf das Betriebsverhalten charakterisieren und Möglichkeiten zur gezielten Beeinflussung des Betriebsverhaltens erschließen,
- Varianten elektrischer Maschinen deren Betriebsverhalten zu beurteilen und zu bewerten,

- einfache dynamischer Simulationsmodelle für elektrische Maschine zu entwerfen, auszuarbeiten und zu entwickeln.

Literatur:

Vorlesungsskript

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Elektrische Maschinen II_ (Prüfungsnummer: 61601)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Ingo Hahn

Modulbezeichnung: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 5 ECTS
 (Electromagnetic Compatibility)

Modulverantwortliche/r: Daniel Kübrich
 Lehrende: Daniel Kübrich

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Elektromagnetische Verträglichkeit (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Daniel Kübrich)
 Übungen zu Elektromagnetische Verträglichkeit (SS 2020, Übung, 2 SWS, Daniel Kübrich)

Empfohlene Voraussetzungen:

Module EMF I und II

Inhalt:

Diese Vorlesung dient als Einführung in die grundlegende Problematik der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Es werden sowohl die Störemissionen, d.h. die Störaussendung auf Leitungen und als Abstrahlung als auch die Empfindlichkeit von elektronischen Geräten gegenüber den von außen kommenden Störungen betrachtet. Ausgehend von den in den unterschiedlichen Frequenzbereichen maximal zugelassenen Störpegeln werden neben den jeweils anzuwendenden Messverfahren insbesondere die technischen Möglichkeiten im Vordergrund stehen, die zur Reduzierung der Störemissionen bzw. zur Erhöhung der Störfestigkeit von Schaltungen beitragen.

In der begleitenden Übung werden konkrete Fragestellungen der EMV, wie z.B. Störpegel auf Leitungen, Koppelmechanismen, Störpegel von abgestrahlten Feldern usw. berechnet und aus den Ergebnissen Maßnahmen zur Verbesserung der EMV-Situation abgeleitet. Neben den Rechenübungen werden zu den folgenden Themen praktische Messungen vorgenommen:

- Symmetrische und asymmetrische Störströme
- Ersatzschaltbilder von Filterkomponenten
- Netzfilterdämpfung
- Koppelmechanismen
- Reduzierung von Feldern durch Schirmung / Spiegelung

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- die Besonderheiten der EMV-Messtechnik zu verstehen,
- die aktuellen Normen zu verstehen und anzuwenden,
- die unterschiedlichen Koppelmechanismen zu verstehen und auf die Störprobleme in Schaltungen und Systemen anzuwenden,
- die Störsituation bei Schaltungen zu bewerten und Maßnahmen zur Entstörung zu entwickeln.

Literatur:

- Skript zur Vorlesung
- Übungsaufgaben mit Lösungen auf der Homepage

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Elektromagnetische Verträglichkeit_ (Prüfungsnummer: 65801)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021, 2. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Daniel Kübrich

Modulbezeichnung: **Elektronik programmierbarer Digitalssysteme (EPD)** **5 ECTS**
 (Microprocessor Design)

Modulverantwortliche/r: Robert Weigel
 Lehrende: Robert Weigel, Christian Dorn

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: unregelmäßig
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Elektronik programmierbarer Digitalssysteme (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Christian Dorn)
 Übungen zu Elektronik programmierbarer Digitalssysteme (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Christian Dorn et al.)

Inhalt:

Prozessoraufbau und Funktion

- Maschinenzahlen / Computerarithmetik
- Instruction Set Architecture
- ALU-Aufbau
- Datenpfad-Architekturen(Single-Cycle CPU, Multi-Cycle CPU, Pipelining)
- Steuerwerk-Architekturen

Halbleiterspeicher

- Festwertspeicher(MROM, PROM, EPROM, EEPROM, FLASH)
- Schreib-/ Lesespeicher(SRAM, DRAM, SDRAM, DDR RAM, DRAM-Controller)
- Spezielle Schreib-/ Lesespeicher(Dual-Ported RAM, FIFO-Speicher)

Speicherhierarchie: Caches

Systemsteuer- und Schnittstellenbausteine

- Grundlagen
- Interrupt-Controller
- DMA-Controller
- Zeitgeber-/ Zählerbausteine
- Serielle und parallele Schnittstellen

Bussysteme

Ausgewählte Mikrocontroller und DSPs

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Architekturen programmierbarer Digitalssysteme zu verstehen, auf moderne Systeme anzuwenden sowie diese hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit zu analysieren.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Elektronik programmierbarer Digitalssysteme_ (Prüfungsnummer: 31301)

(englische Bezeichnung: Microprocessor Design_)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020 (nur für Wiederholer), 2. Wdh.: WS 2020/2021
(nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Robert Weigel

Modulbezeichnung: Entwurf Integrierter Schaltungen II (EIS II) 5 ECTS
(Design of Integrated Circuits II)

Modulverantwortliche/r: Sebastian M. Sattler
Lehrende: Sebastian M. Sattler

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Entwurf Integrierter Schaltungen II (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Sebastian M. Sattler)
Übungen zu Entwurf Integrierter Schaltungen II (SS 2020, Übung, 2 SWS, Feng Liu et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Digitaltechnik oder Technische Informatik I, o.ä.

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Entwurf Integrierter Schaltungen I

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt formalisierte Methoden für den Entwurf kombinatorischer Schaltungen. Schwerpunkt liegt auf einer grundlagenorientierten Darstellung der verwendeten Definitionen und Algorithmen, damit eine Übertragung auf und Anwendung in andere Wissensgebiete erleichtert wird.

- Einführung
- Zielstellung beim Entwurf binärer Systeme
- Beschreibungen kombinatorischer Systeme
- Darstellung Boolescher Funktionen
- Normalformen
- Automatenbasierte Komposition
- Überdeckungstabelle
- Dynamische Operationen
- Ableitung nach der Zeit
- Schaltungstechnische Realisierung kombinatorischer Systeme
- Dynamisches Verhalten von kombinatorischen Schaltungen
- Strukturierte Datenanalyse

Lernziele und Kompetenzen:

Anwenden

- Kenntnisse über den automatisierten Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme anwenden und verschiedene Verfahren zum automatisierten Entwurf von Schaltnetzen und Schaltwerken kennenlernen

Erschaffen

- in der Lage sein, den Entwurfsfluss von der Spezifikation bis zum Test von digitalen Schaltungen zu entwickeln

Literatur:

Zander, Logischer Entwurf binärer Systeme VEB Verlag Technik, Berlin 1989

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Entwurf Integrierter Schaltungen II (Prüfungsnummer: 61902)

(englische Bezeichnung: Design of Integrated Circuits II)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Sebastian M. Sattler

Modulbezeichnung: Entwurf Integrierter Schaltungen II (EIS II) 5 ECTS
(Design of Integrated Circuits II)

Modulverantwortliche/r: Sebastian M. Sattler
Lehrende: Sebastian M. Sattler

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Entwurf Integrierter Schaltungen II (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Sebastian M. Sattler)
Übungen zu Entwurf Integrierter Schaltungen II (SS 2020, Übung, 2 SWS, Feng Liu et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Digitaltechnik oder Technische Informatik I, o.ä.

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Entwurf Integrierter Schaltungen I

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt formalisierte Methoden für den Entwurf kombinatorischer Schaltungen. Schwerpunkt liegt auf einer grundlagenorientierten Darstellung der verwendeten Definitionen und Algorithmen, damit eine Übertragung auf und Anwendung in andere Wissensgebiete erleichtert wird.

- Einführung
- Zielstellung beim Entwurf binärer Systeme
- Beschreibungen kombinatorischer Systeme
- Darstellung Boolescher Funktionen
- Normalformen
- Automatenbasierte Komposition
- Überdeckungstabelle
- Dynamische Operationen
- Ableitung nach der Zeit
- Schaltungstechnische Realisierung kombinatorischer Systeme
- Dynamisches Verhalten von kombinatorischen Schaltungen
- Strukturierte Datenanalyse

Lernziele und Kompetenzen:

Anwenden

- Kenntnisse über den automatisierten Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme anwenden und verschiedene Verfahren zum automatisierten Entwurf von Schaltnetzen und Schaltwerken kennenlernen

Erschaffen

- in der Lage sein, den Entwurfsfluss von der Spezifikation bis zum Test von digitalen Schaltungen zu entwickeln

Literatur:

Zander, Logischer Entwurf binärer Systeme VEB Verlag Technik, Berlin 1989

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Entwurf Integrierter Schaltungen II (Prüfungsnummer: 61902)

(englische Bezeichnung: Design of Integrated Circuits II)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Sebastian M. Sattler

Modulbezeichnung: Technologie integrierter Schaltungen (TIS) 5 ECTS
(Technology of Integrated Circuits)

Modulverantwortliche/r: Tobias Erlbacher

Lehrende: Tobias Erlbacher, Michael Niebauer

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Technologie integrierter Schaltungen (WS 2019/2020, Vorlesung, 3 SWS, Tobias Erlbacher)

Übung zu Technologie integrierter Schaltungen (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Michael Niebauer)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus dem Bereich Halbleiterbauelemente (Pflichtveranstaltung im Bachelorstudiengang EEI und Mechatronik)

Inhalt:

Thema der Vorlesung sind die wesentlichen Technologieschritte zur Herstellung elektronischer Halbleiterbauelemente und integrierter Schaltungen. Die Vorlesung beginnt mit der Herstellung von ein-kristallinen Siliciumkristallen. Anschließend werden die physikalischen Grundlagen der Oxidation, der Dotierungsverfahren Diffusion und Ionenimplantation sowie der chemischen Gasphasenabscheidung von dünnen Schichten behandelt. Ergänzend dazu werden Ausschnitte aus Prozessabläufen dargestellt, wie sie heute bei der Herstellung von hochintegrierten Schaltungen wie Mikroprozessoren oder Speicher verwendet werden.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

Fachkompetenz

Anwenden

- beschreiben die Technologieschritte und notwendigen Prozessgeräte
- erklären die physikalischen und chemischen Vorgänge bei der Herstellung von Integrierten Schaltungen

Evaluiieren (Beurteilen)

- ermitteln en Einfluss von Prozessparametern und können Vorhersagen für Einzelprozesse ableiten
- sind in der Lage, verschiedene Herstellungsschritte hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile bzgl. der hergestellten Schichten, Strukturen oder Bauelemente zu beurteilen

Literatur:

- S. M. Sze: VLSI - Technology, MacGraw-Hill, 1988
- C. Y. Chang, S. M. Sze: ULSI - Technology, MacGraw-Hill, 1996
- D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich: Technology of Integrated Circuits, Springer Verlag, 2000
- Hong Xiao: Introduction to Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Technologie integrierter Schaltungen (Prüfungsnummer: 61901)

(englische Bezeichnung: Technology of Integrated Circuits)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Tobias Erlbacher

Modulbezeichnung: Entwurf Integrierter Schaltungen I (EIS I) **5 ECTS**
(Design on Integrated Circuits I)

Modulverantwortliche/r: Sebastian M. Sattler

Lehrende: Sebastian M. Sattler, Florian Deeg

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Entwurf Integrierter Schaltungen I (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Sebastian M. Sattler)

Übungen zu Entwurf Integrierter Schaltungen I (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Florian Deeg et al.)

Inhalt:

Die Vorlesung führt in die Grundlagen des integrierten digitalen Schaltungsentwurfes auf Basis von CMOS ein. Ausgehend vom MOS Transistor wird die Complementary Logik erklärt und auf gängige statische und dynamische Schaltelemente und Ihre Erweiterungen auf hochintegrierte Schaltungen bis $0.13\mu\text{m}$ eingegangen.

- Digitaler IC Entwurf für Deep Submicron
- MOS Transistor
- Herstellung, Layout und Simulation
- MOS Inverterschaltung
- Statische CMOS Gatter-Schaltungen
- Entwurf von Logik mit hoher Schaltrate
- Transfer-Gatter und dynamische Logik
- Entwurf von Speichern
- Zusätzliche Themen des Speicherentwurfs

Content

The course introduces students to the basics of digital integrated circuit design in CMOS. Starting from the MOS transistor, complementary logic is explained. Common static and dynamic switching elements are discussed as well as their extensions to large scale integrated circuits ($0.18\mu\text{m}$ - $0.13\mu\text{m}$).

- Deep Submicron Digital IC Design
- MOS Transistor
- Fabrication, Layout and Simulation
- MOS Inverter Circuits
- Static CMOS Gate-Circuits
- Design of Logic with High Switching Rate
- Transfer-Gates and Dynamic Logic
- Design of Memory
- Additional Topics of Memory Design

Lernziele und Kompetenzen:

Verstehen

- Überblick über existierende Integrationstechnologien und Entwurfsmethodiken für Integrierte Schaltungen in $0.18\mu\text{m}$ und $0.13\mu\text{m}$ CMOS gewinnen und dabei die Zusammenhänge zwischen technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten der Halbleiterfertigung verstehen.

Evaluiieren (Beurteilen)

- Verhalten von MOS/CMOS-Transistoren analysieren und verschiedene statische und dynamische digitale Schaltungsstrukturen auf Transistorebene bewerten können.

Learning objectives and competencies:

Understand

- gain an overview of existing integration technologies and integrated circuit design techniques in CMOS ($0.18\mu\text{m}$ - $0.13\mu\text{m}$), understanding technical and economic aspects of semiconductor manufacturing.

Evaluate (Assess)

- Analyze the behavior of MOS / CMOS transistors and evaluate various static and dynamic digital circuit structures at transistor level.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Entwurf integrierter Schaltungen I / Design of Integrated Circuits I (Prüfungsnummer: 65901)

(englische Bezeichnung: Design of Integrated Circuits I)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Sebastian M. Sattler

Modulbezeichnung: Entwurf und Analyse von Schaltungen für hohe Datenraten (ENAS) **5 ECTS**
(Design and Characterisation of High Speed Digital Circuits)

Modulverantwortliche/r: Klaus Helmreich
Lehrende: Klaus Helmreich

Startsemester: SS 2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Entwurf und Analyse von Schaltungen für hohe Datenraten (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Klaus Helmreich)
Entwurf und Analyse von Schaltungen für hohe Datenraten Übung (SS 2020, Übung, 2 SWS, Klaus Helmreich et al.)

Inhalt:

Motivation

Beim Entwurf von Schaltungen für hohe Datenraten oder hohe Frequenzen auf Leiterplattenebene, aber auch in integrierten Schaltungen, kann man schaltungstechnisch alles richtig machen - aber die Schaltung funktioniert trotzdem nicht recht! Häufiger Grund ist mangelnde Signalintegrität: Signaleigenschaften werden beim Durchlaufen der Signalpfade unzulässig beeinträchtigt.

Gliederung

Die Veranstaltung behandelt Aspekte des Schaltungsentwurfs, die entscheidend sind für die Erzielung funktionsnotwendiger Signalqualität auf Schnittstellen und Verbindungselementen. Nach Einführung der notwendigen theoretischen Grundlagen werden diese auf konkrete Fragestellungen unter gegenwärtigen technologischen Randbedingungen angewendet. Signalpfade und Leistungsversorgung werden unter Gesichtspunkten der Signalintegrität analysiert und Entwurfsregeln abgeleitet. Meß-, Charakterisierungs- und Prüfverfahren werden erläutert und geeignete Modelle für Simulationen untersucht.

1 Signaleigenschaften

Begriffe und Definitionen, Kenngrößen eines Datensignals, Flankenübergangszeit und Bandbreite, Leistungsdichtespektrum eines Datensignals, Jitter: Maße und Komponenten, Augendiagramm, Bitfehler-rate und die „Badewannenkurve“

2 Signalquellen und Lasten

Impedanz und Leistungsübertragung, Zeitmittelwerte

3 Leitungen: Eigenschaften

Begriffe, Leitungsmodell für Zweileiteranordnung, Ausbreitungskoeffizient und Leitungswellenwiderstand, Frequenzabhängigkeiten von Dämpfungsbelag, Phasenlaufzeitbelag und Wellenwiderstand

4 Leitungen und Signalintegrität

Auswirkung der Frequenzabhängigkeiten auf Form von Datensignalen, Reflexion und ihre Auswirkung auf Datensignale, Signallaufdiagramm bei Verzweigungen, Entwurf von Verzweigungen ohne Signalbeeinträchtigung, Analyse von Signalpfaden: Reflektometrie im Zeit- und Frequenzbereich, Systemstruktur und Systemantwort, Signaturen verschiedener Störstellen im Wellenwiderstandsprofil und ihre Auswirkung im Augendiagramm

5 Leitungen: Material und Oberfläche

Charakteristika von Dielektrika und Leitern, Leitungsquerschnitte in Kabeln, Leiterplatten und integrierten Schaltungen, relative Permittivität und Verlustmechanismen, Messung dielektrischer Eigenschaften, „scheinbare“relative Permittivität und Entwurfsperspektiven, Einfluß der Rauigkeit von Leiteroberflächen

6 Leiterplatten

Leiterplatten als Schaltungsbestandteil, Aufbau und Herstellung von Mehrlagen-Leiterplatten, Durchkontaktierungen und ihre Auswirkungen auf Signalintegrität, Varianten für hohe Frequenzen und Datenraten, Materialien und Eigenschaften, Inhomogenität und Anisotropie, Herausforderungen bei Leiterplatten für hohe Datenraten

7 Integrierte Schaltungen

Gattereigenschaften: Schaltleistung und Schaltzeiten, Auswirkung der Schaltzeit auf Signalintegrität, Leitungen in integrierten Schaltungen, Laufzeitverhalten, Fehlermodelle bei hohen Datenraten, IC-Gehäuse und ihre Auswirkungen auf Signalintegrität

8 Leistungsversorgung

Signalintegrität und Versorgungsspannung: Zeitverlauf des Leistungsbedarfs synchroner Schaltungen, Lastwechselreaktion „Simultaneous Switching Noise“: Modell und quantitative Behandlung, Entwurf von Entkopplungsnetzwerken

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- wesentliche Kenngrößen eines Datensignals nennen
- Begriff „Jitter“ abgrenzen
- Jitterkomponenten erläutern
- wesentliche Leiterplattenmaterialklassen und deren relevante Kenngrößen nennen

Verstehen

- Augendiagramm und „Badewannenkurve“ interpretieren und beurteilen
- Zweileiter-Leitungsmodell erläutern und zugehörige Begriffe definieren
- Reflexion an Störstellen qualitativ und quantitativ beschreiben
- relevante Materialeigenschaften von Dielektrika und Leitern angeben und erklären und Meßverfahren dafür beschreiben
- Aufbau und Herstellung von Mehrlagen-Leiterplatten beschreiben

Anwenden

- Flankenübergangszeit und Bandbreite ineinander umrechnen
- Entwurfsregeln für Signalintegrität anwenden
- Flankenübergangszeit und Signalfadbandbreite für Datenrate geeignet auslegen

Analysieren

- Frequenzabhängigkeiten von Leitungsparametern begründen und deren Auswirkung auf Form von Datensignalen diskutieren
- Leitungsverhalten von LC- / RC-Leitungen gegenüberstellen

Evaluiieren (Beurteilen)

- Jitterkomponenten anhand der Jitterverteilung ermitteln
- verschiedene Ausbildungen von Durchkontaktierungen hinsichtlich ihrer Auswirkung auf Signalintegrität bewerten
- IC-Gehäuse hinsichtlich ihrer Eignung für hohe Datenraten / Frequenzen beurteilen

Erschaffen

- Signalfade und Topologien für hohe Datenraten / Frequenzen konzipieren
- Entkopplungsnetzwerke gezielt für bestehende Anforderungen entwerfen

Lern- bzw. Methodenkompetenz

Lernziele hinsichtlich Lern- und Arbeitsmethoden:

- Meß- und Charakterisierungsverfahren zielgerichtet anwenden und Ergebnisse differenziert interpretieren
- Belange der Signalintegrität beim Systementwurf erkennen und berücksichtigen

Selbstkompetenz

Lernziele hinsichtlich persönlicher Weiterentwicklung:

(keine)

Sozialkompetenz

Lernziele hinsichtlich des Umgangs mit Menschen:

- Übungsaufgabenstellungen gemeinsam in Kleingruppen lösen

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Entwurf und Analyse von Schaltungen für hohe Datenraten_ (Prüfungsnummer: 61801)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021, 2. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Klaus Helmreich

Modulbezeichnung: Entwurf von Mixed-Signal-Schaltungen (EMIX) 5 ECTS
(Design on Mixed Signal ICs)

Modulverantwortliche/r: Sebastian M. Sattler
Lehrende: Sebastian M. Sattler

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Entwurf von Mixed-Signal-Schaltungen (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Sebastian M. Sattler)
Übungen zu Entwurf von Mixed-Signal-Schaltungen (SS 2020, Übung, 2 SWS, Florian Deeg et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Schaltungstechnik, Entwurf Integrierter Schaltungen I, o.ä.

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Entwurf Integrierter Schaltungen I

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt Methoden zur Analyse und Synthese von Phänomenen, welche aus sogenannten Rückkopplungen in gemischt analog-digitalen Systemen entstehen. Es wird an Hand eines allgemeinen Transistormodells abstrahiert, und Beispiele aus der Integrierten Schaltungs- und Systemtechnik erarbeitet.

- Modellierung aktiver Bauelemente
- Grundsaltungen des allgemeinen Transistors
- Abstraktion der Rückkopplung
- Analyse der Stabilität im Frequenz- und Zeitbereich
- Kompensationstechniken im Frequenzbereich
- Grundsaltungen von Rückkopplungen
- Harmonische Verzerrungen
- Rauschen
- Beispiele von Rückkopplungen

Lernziele und Kompetenzen:

Analysieren

- verschiedenste Strukturen für analoge integrierte Schaltungen entwickeln, analysieren und bewerten können

Erschaffen

- einen Überblick über die wichtigsten Methoden und Verfahren für Analyse und Entwurf von analogen rückgekoppelten Schaltungen gewinnen

Literatur:

G. Palumbo, S. Pennisi, Feedback Amplifiers, Theory and Design, Springer 2009

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Entwurf von Mixed-Signal-Schaltungen_ (Prüfungsnummer: 62001)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Sebastian M. Sattler

Organisatorisches:

Entwurf Integrierter Schaltungen I (EIS1)

Modulbezeichnung: Entzerrung und adaptive Systeme in der digitalen Übertragung (E AS DÜ) 2.5 ECTS
 (Equalization and Adaptive Systems for Digital Communications)

Modulverantwortliche/r: Wolfgang Gerstacker
 Lehrende: Wolfgang Gerstacker

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Equalization and Adaptive Systems for Digital Communications (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Gerstacker)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorkenntnisse in Systemtheorie und digitaler Signalverarbeitung, sowie entweder der Vorlesung Nachrichtentechnische Systeme oder Digitale Übertragung sind für die Teilnahme hilfreich.

Inhalt:

Bei der digitalen Übertragung spielen Kanalverzerrungen aufgrund ständig steigender Datenraten eine immer grössere Rolle. Bei vielen Anwendungen müssen für eine zuverlässige Übertragung komplexe Entzerrverfahren eingesetzt werden. Dies gilt sowohl für die leitungsgebundene als auch die drahtlose Kommunikation. Z.B. werden in der xDSL-Systemfamilie (Digital Subscriber Lines), die eine schnelle digitale Übertragung über Ortsanschlussleitungen gewährleistet, oft entscheidungsrückgekoppelte Entzerrverfahren oder Vorcodierungsverfahren eingesetzt und beim Mobilfunkstandard GSM und seiner Weiterentwicklung EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) Maximum-Likelihood-Sequenzschätzung bzw. zustandsreduzierte Entzerrung. Eng im Zusammenhang mit der eigentlichen Entzerrung stehen Adaptionsverfahren, mit denen die Parameter des Entzerrers optimal an den Übertragungskanal angepasst werden können.

Lernziel: Ziel der Vorlesung ist eine umfassende Darstellung gebräuchlicher Entzerrungs- und Adaptionsverfahren. Den Teilnehmern sollen fundierte Kenntnisse der verschiedenen Verfahren vermittelt werden, die sie zu deren sinnvollem Einsatz in der Praxis befähigen.

Content:

Channel distortions are playing an increasingly important role in digital transmission due to constantly increasing data rates. In many applications, complex equalization techniques must be used for a reliable transmission. This applies to both wired and wireless communication. For example, decision feedback equalization or precoding techniques are often used in the xDSL (Digital Subscriber Lines) system family, which ensures fast digital transmission over local subscriber loops, and the GSM system and its advanced version EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) employ maximum likelihood sequence estimation and state-reduced equalization. Closely related to the task of equalization are adaptation methods with which the parameters of the equalizer can be optimally adjusted to the transmission channel. Objective: The aim of the lecture is a comprehensive presentation of common equalization and adaptation methods. The participants should acquire an in-depth knowledge of the various procedures which enables them to make meaningful design decisions in practice.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- beschreiben verschiedene Verfahren zur Entzerrung frequenzselektiver Übertragungskanäle wie lineare Entzerrung, entscheidungsrückgekoppelte Entzerrung und Maximum-Likelihood-Sequenzschätzung,
- setzen die verschiedenen Ansätze in Blockdiagramme um und optimieren deren Komponenten,
- vergleichen Entzerrverfahren hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit, charakterisiert durch die Fehlerrate, und Komplexität,
- wählen geeignete Verfahren für verschiedene Anwendungen wie leitungsgebundene und drahtlose Übertragung aus,
- entwerfen neuartige Verfahren für gegebene Anforderungen,

- formulieren Adaptionalgorithmen zur automatischen Anpassung des Empfängers eines Übertragungssystems an den Kanal,
- ordnen Entzerrverfahren einen geeigneten Adaptionalgorithmus zu.

Learning Objectives and Competences:

The students

- describe various methods for equalizing frequency-selective transmission channels such as linear equalization, decision feedback equalization and maximum likelihood sequence estimation,
- realize various approaches in block diagrams and optimize their components,
- compare equalization methods in terms of their performance, characterized by the error rate, and complexity,
- select suitable methods for various applications such as wired and wireless transmission,
- design novel schemes for given requirements,
- formulate adaptation algorithms for automatic adaptation of the receiver of a transmission system to the channel,
- assign suitable adaptation algorithms to equalization schemes.

Literatur:

Gerstacker, W.: Skriptum zur Vorlesung Entzerrung und adaptive Systeme in der digitalen Übertragung.

Huber, J.: Trelliscodierung, Springer Verlag, Berlin, 1992.

Benedetto, S., Biglieri, E.: Principles of Digital Transmission with Wireless Applications, Kluwer Academic Publishers, New York, 1999.

Proakis, J. G.: Digital Communications. McGraw-Hill, New York, 3. ed., 1995.

Haykin, S.: Adaptive Filter Theory, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 3. ed., 1996.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Advanced Signal Processing & Communications Engineering (Master of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Entzerrung und adaptive Systeme in der digitalen Übertragung_ (Prüfungsnummer: 34001)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Wolfgang Gerstacker

Modulbezeichnung: Ereignisdiskrete Systeme (DES) 5 ECTS
(Discrete Event Systems)

Modulverantwortliche/r: Thomas Moor
Lehrende: Thomas Moor, Yiheng Tang

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Ereignisdiskrete Systeme (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Thomas Moor)
Übungen zu Ereignisdiskrete Systeme (SS 2020, Übung, 2 SWS, Yiheng Tang)

Empfohlene Voraussetzungen:

Es wird empfohlen, eines der folgenden UnivIS-Module zu absolvieren, bevor dieses UnivIS-Modul belegt wird:

- Regelungstechnik A (Grundlagen) (RT A) (WS 2017/2018)
- Einführung in die Regelungstechnik (ERT) (WS 2017/2018)

Inhalt:

Formale Sprachen als Modelle ereignisdiskreter Dynamik

- reguläre Ausdrücke, endliche Automaten, Nerode-Äquivalenz
- natürliche Projektion, synchrone Komposition, Konfliktfreiheit.

Entwurf ereignisdiskreter Regler:

- Sicherheitsspezifikation, Konfliktfreiheit
- supremale steuerbare Teilsprache, Fixpunktiterationen
- Normalität, Regelung unter eingeschränkter Beobachtbarkeit.

Anwendungsstudie:

- Modellbildung eines einfachen technischen Prozesses
- Spezifikation/Entwurf/Simulation am Anwendungsbeispiel

Lernziele und Kompetenzen:

Teilnehmer dieser Veranstaltung

- erklären, illustrieren und validieren die vorgestellten Grundlagen formaler Sprachen,
- entwickeln einfache Ergänzungen zu den vorgestellten Grundlagen formaler Sprachen,
- erklären und illustrieren die vorgestellten Entwurfsverfahren,
- überprüfen die vorgestellten Entwurfsverfahren hinsichtlich einzelner Lösungseigenschaften,
- entwickeln ereignisdiskrete Modelle einfacher technischer Prozesse, einschließlich formaler Spezifikationen,
- wählen im Kontext einfacher technischer Prozesse geeignete Entwurfsverfahren aus und wenden diese kritisch an,
- bewerten ihre Regelkreise im Simulationsexperiment.

Literatur:

Cassandras, C.G., Lafortune, S.: Introduction to Discrete Event Systems, Kluwer, 1999

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung und Übung Ereignisdiskrete Systeme_ (Prüfungsnummer: 24301)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Thomas Moor

Organisatorisches:

Erlaubte Hilfsmittel bei Prüfungen: eigene handschriftliche Zusammenfassung.

Modulbezeichnung: Globale Navigationssatellitensysteme (GNSS-V) 5 ECTS
(Global Navigation Satellite Systems)

Modulverantwortliche/r: Jörn Thielecke
Lehrende: Jörn Thielecke

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Globale Navigationssatellitensysteme (WS 2019/2020, Vorlesung, 3 SWS, Jörn Thielecke)
Übung zu Globale Navigationssatellitensysteme (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Jörn Thielecke et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine formalen Voraussetzungen, grundlegende Kenntnisse erforderlich in: linearer Algebra, Signal- & Systemtheorie, Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalt:

Hinweis:

1. Mehrere Übungsstunden werden rechnergestützt (Python) sein, um den Vorlesungsstoff durch eigene praktische Erfahrung zu vertiefen.
2. Eine Laborbesichtigung beim Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen soll Ihnen Einblick in die einschlägigen Arbeiten zu GPS und Galileo geben.

Inhalte:

1. Überblick: Signale und Systeme

- Einführung
- GPS - Global Positioning System
- Galileo
- Satellitenergänzungssysteme: EGNOS, WAAS, LAAS
- Mathematische Grundlagen: Navigationssignale, Gold Codes, Cramer-Rao-Schranke für Laufzeitmessungen

2. Grundlagen und Funktionsweise der Satellitenortung

- Koordinatensysteme, Zeitsysteme und Orbits
- Ausbreitungsbedingungen und Fehlerquellen
- Positions-, Geschwindigkeits- und Zeitschätzung
- Hochgenaue Positionsschätzung mittels Trägerphase

3. GNSS Empfänger

- Signalkonditionierung
- Leistungsfähigkeit der GPS- und Galileo-Signale
- Releschleifen zur Signalverfolgung

Lernziele und Kompetenzen:

1. Eine Übersicht über die Möglichkeiten von GPS und Galileo soll Ihre Beurteilungsfähigkeit für neue Anwendungen schärfen.
2. Durch vertiefte Kenntnisse der Grundlagen, Funktionsweise und Fehlerquellen sollen Sie die gelösten Herausforderungen und die Grenzen von GPS und Galileo einschätzen lernen.
3. Sie sollen ein nachrichtentechnisches Verständnis für die Funktionsweise eines GPS-Empfängers erlangen.

Literatur:

1. Pratap Misra, Per Enge, „Global Positioning System“, Ganga-Jamuna Press, 2001
2. E.D. Kaplan, C.J. Hegarty, „Understanding GPS - Principles and Applications“ Artech House, 2. Auflage, 2006
3. Werner Mansfeld, „Satellitenortung und Navigation“, Vieweg, 2004

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Globale Navigations satellitensysteme (Prüfungsnummer: 64011)

(englische Bezeichnung: Global Navigation Satellite Systems)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Klausurergebnis: 100% der Modulnote Bei bestandener Prüfung wird die Note um eine Teilnotenstufe (z.B. von 2,0 auf 1,7) verbessert, wenn Sie:

1. Mindestens 75% der Hausaufgaben bestanden haben und 2. mindestens 75% der Rechnerübungen erfolgreich absolviert haben.

Eine Note besser als 1,0 wird nicht vergeben.

Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten, den genauen Abgabetermin entnehmen Sie dem Tafelanschrieb. Zugelassene Hilfsmittel sind ausschließlich Schreib- und Zeichengeräte sowie ein nicht programmierbarer Taschenrechner ohne Kommunikationsfunktion. Ein Bonus wird nur berücksichtigt, wenn die Prüfung auch ohne ihn bestanden ist. Für die Vergabe sind die Regeln der einschlägigen Modulbeschreibung maßgeblich. Überprüfen Sie bitte die Vollständigkeit der ausgegebenen Aufgaben und Hilfsblätter. Die Anzahl ist auf dem jeweiligen Deckblatt angegeben. Bitte verwenden Sie ausschließlich das ausgeteilte Papier. Lösungen, die auf anderem Papier geschrieben wurden, können nicht gewertet werden. Weiteres Papier kann bei der Prüfungsaufsicht angefordert werden. Bearbeiten Sie jede Aufgabe auf einem eigenen Bogen. Schreiben Sie nicht mit Bleistift. Verwenden Sie nicht die Farben Rot oder Grün. Tragen Sie bitte auf allen Lösungsblättern Name und Aufgabennummer ein und unterschreiben Sie den Prüfungsbogen an der dafür vorgesehenen Stelle. Legen Sie bitte während der Prüfung Ihren Lichtbildausweis griffbereit auf den Tisch. Legen Sie am Ende der Klausur Ihre Lösungsblätter und die Hilfsblätter in diesen Mantelbogen, damit alles zusammengeheftet werden kann.

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Jörn Thielecke

Organisatorisches:

Masterstudium, kann ins Bachelorstudium vorgezogen werden. (Wahl- oder Wahlpflichtfach)

Modulbezeichnung: HF-Schaltungen und Systeme (HFSS) 5 ECTS
 (Microwave Circuits and Systems)

Modulverantwortliche/r: Martin Vossiek
 Lehrende: Martin Vossiek

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

HF-Schaltungen und Systeme (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Martin Vossiek)
 HF-Schaltungen und Systeme Übung (SS 2020, Übung, 2 SWS, Assistenten)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Halbleiterbauelemente
- Passive Bauelemente
- Elektromagnetische Felder I
- Hochfrequenztechnik

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Hochfrequenztechnik
 Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten

Inhalt:

Nach einer einleitenden Übersicht über aktive Bauelemente und Schaltungen der Hochfrequenztechnik werden die Grundlagen nichtlinearer Schaltungen behandelt. Auf dieser Basis werden resistive und parametrische Mischer sowie Detektoren und Frequenzvervielfacher mit Schottky- und Varaktor-Dioden vorgestellt und beispielhafte Schaltungen besprochen. Im nächsten Abschnitt werden Mikrowellenverstärker mit Bipolar- und Feldeffekt-Transistoren für kleine und mittlere Leistungen sowie Klystron- und Wanderfeldröhrenverstärker für hohe Leistungen mit ihrem konstruktiven Umfeld vorgestellt und Schaltungsausführungen analysiert. Ausgehend von den allgemeinen Schwingbedingungen werden dann Zweipol- und Vierpol-Oszillatoren in ihrer Funktionsweise dargestellt und Berechnungsverfahren angegeben. Neben Tunneldioden- und Transistor-Oszillatoren werden auch Laufzeit-Halbleiter-Systeme in Form von Gunn-Elementen und IMPATT-Dioden sowie Laufzeit-Röhren behandelt. Verfahren zur passiven und aktiven Frequenzstabilisierung, komplexere Zusammenschaltungen von aktiven und nichtlinearen Komponenten und eine Darstellung der Einsatzbereiche von aktiven/nichtlinearen Elementen in HF-Systemen runden die Lehrveranstaltung ab.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erwerben spezialisiertes und vertieftes Wissen über den Umgang mit aktiven und nichtlinearen Bauelementen der Hochfrequenztechnik
- können physikalische Prinzipien und deren technische Umsetzung zur Realisierung von Hochfrequenz-Mischern, Detektoren, Vervielfachern, Verstärkern und Oszillatoren anwenden.
- sind in der Lage, die Schaltungen der genannten HF-Komponenten eigenständig zu analysieren, zu konzipieren und zu entwickeln.
- können hochfrequenten Eigenschaften von aktiven und nichtlinearen Schaltungen berechnen, darstellen und bewerten.

Literatur:

B. Razavi, "RF Microelectronics", 2. Auflage Prentice Hall 2011
 Zinke, O., Brunswig, H., "Hochfrequenztechnik", Band 2, Springer, Berlin, 5. Auflage, 1999.
 Voges, E., "Hochfrequenztechnik", 3. Auflage, Hüthig, 2004.
 Bächtold, W., "Mikrowellentechnik", Vieweg, Braunschweig, 1999.
 Bächtold, W., "Mikrowellenelektronik", Vieweg, Braunschweig, 2002.
 Maas, S. A., "Nonlinear Microwave and RF Circuits", Artech House, 2. Auflage, 2003.
 Pozar, D. M., "Microwave Engineering", 4. Auflage Wiley 2011.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

HF-Schaltungen und Systeme (Prüfungsnummer: 62201)

(englische Bezeichnung: Microwave Circuits and Systems)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Martin Vossiek

Organisatorisches:

Siehe UniVIS-Eintrag der zugeordneten Lehrveranstaltungen!

Modulbezeichnung: Halbleiter- und Bauelementemesstechnik (HBEL_MESS) 5 ECTS
 (Semiconductor and Device Measurement Techniques)

Modulverantwortliche/r: Tobias Dirnecker
 Lehrende: Sven Berberich

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Halbleiter- und Bauelementemesstechnik (SS 2020, Vorlesung, 3 SWS, Sven Berberich)
 Übung zu Halbleiter- und Bauelementemesstechnik (SS 2020, Übung, 1 SWS, Sven Berberich)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Basiswissen zur Physik (Abitur) notwendig
- Grundkenntnisse zu Halbleiterbauelementen (z.B. Präsenzvorlesung „Halbleiterbauelemente“ oder vhb-Vorlesung „Halbleiterbauelemente“)

Inhalt:

In der Vorlesung Halbleiter- und Bauelementemesstechnik werden die wichtigsten Messverfahren, die zur Charakterisierung von Halbleitern und von Halbleiterbauelementen benötigt werden, behandelt. Zunächst wird die Messtechnik zur Charakterisierung von Widerständen, Dioden, Bipolartransistoren, MOS-Kondensatoren und MOS-Transistoren behandelt. Dabei werden die physikalischen Grundlagen der jeweiligen Bauelemente kurz wiederholt. Im Bereich Halbleitermesstechnik bildet die Messung von Dotierungs- und Fremdatomkonzentrationen sowie die Messung geometrischer Dimensionen (Schichtdicken, Linienbreiten) den Schwerpunkt.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

Fachkompetenz

Anwenden

erklären physikalische und elektrische Halbleiter- und Bauelementemes- und Analysemethoden
 vergleichen die Vor- und Nachteile sowie die Grenzen der verschiedenen Verfahren

Analysieren

analysieren, welches Verfahren für welche Fragestellung geeignete ist

Evaluiieren (Beurteilen)

bewerten die mit den unterschiedlichen Verfahren erzielten Messergebnisse

Literatur:

- Vorlesungsskript
- Dieter K. Schroder: Semiconductor Material and Devices Characterization, Wiley-IEEE, 2006
- W.R. Runyan, T.J. Shaffner: Semiconductor Measurements and Instrumentations, McGraw-Hill, 1998
- A.C. Diebold: Handbook of Silicon Semiconductor Metrology, CRC, 2001

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Halbleiter- und Bauelementemesstechnik_ (Prüfungsnummer: 62101)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Tobias Dirnecker

Modulbezeichnung: Hardware-Beschreibungssprache VHDL (VHDL-D) 2.5 ECTS
 (Hardware Description Language VHDL)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Frickel
 Lehrende: Jürgen Frickel

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Hardware-Beschreibungssprache VHDL (SS 2020, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Jürgen Frickel)

Inhalt:

Betreuer Multimedia-Kurs über die Syntax und die Anwendung der Hardware-Beschreibungssprache VHDL

(Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language) nach dem Sprachstandard IEEE 1076-1987 und 1076-1993

- Konzepte und Konstrukte der Sprache VHDL
- Beschreibung auf Verhaltensebene und RT-Ebene
- Simulation und Synthese auf der Gatterlogik-Ebene
- Verwendung professioneller Software-Tools
- Vorlesung mit integrierten Übungsbeispielen
- Übungs-Betreuung in deutsch oder englisch
- Kursmaterial englisch-sprachig

Zielgruppe sind Hörer aller Fachrichtungen, die sich mit dem Entwurf und der Simulation digitaler Systeme und Schaltungen beschäftigen wollen.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

Begriffe und Definitionen einer Hardware-Beschreibungssprache können dargelegt werden.

Verstehen

Hardware-Strukturen können in die Beschreibungssprache transformiert werden und umgekehrt.

Analysieren

Ein gewünschtes Systemverhalten kann klassifiziert, in Teilmodule strukturiert, und das System bzw. die Teilmodule in der Hardware-Beschreibungssprache realisiert werden.

Evaluiieren (Beurteilen)

VHDL-Modelle können bezüglich des quantitativen und qualitativen Hardware-Aufwandes eingeschätzt, gegen vorliegende Randbedingungen (constraints) überprüft, und mit alternativen Lösungen verglichen werden.

Lern- bzw. Methodenkompetenz

Die theoretischen Inhalte der Sprache können durch Einsatz eines Simulations- und Synthesewerkzeuges im praktischen Einsatz selbständig verifiziert und deren Verständnis vertieft werden.

Sozialkompetenz

Die Fähigkeit, vorliegende Aufgabenstellungen in Gruppenarbeit gemeinsam zu lösen, wird gefördert.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Hardware-Beschreibungssprache VHDL (Prüfungsnummer: 67501)

(englische Bezeichnung: VHDL Hardware Description Language)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Jürgen Frickel

Bemerkungen:

Anmeldung über Mein Campus

Modulbezeichnung: Hochleistungsstromrichter für die EEV (HSTR) 5 ECTS
 (Power Converters in Electrical Power Systems)

Modulverantwortliche/r: Matthias Luther
 Lehrende: Gert Mehlmann

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Hochleistungsstromrichter für die EEV (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Gert Mehlmann)
 Übungen zu Hochleistungsstromrichter für die EEV (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Alexander Raab)

Inhalt:

In elektrischen Energieversorgungsnetzen aller Spannungsebenen werden immer häufiger leistungselektronische Anlagen und Betriebsmittel zur Versorgung von Abnehmern, zur Integration dezentraler Stromerzeuger (z. B. Windkraftanlagen), zur Kompensation von Blindleistungen, zum Leistungsaustausch zwischen zwei Netzen sowie zur Steuerung des Lastflusses eingesetzt. Sie üben eine starke Rückwirkung auf das Netz und seine Abnehmer durch Verzerrung der Ströme und Spannungen und damit verbundene Blindleistungen aus. Ihr Einsatz muss daher sorgfältig geplant werden. Grundlage dafür sind die stationären Betriebsvorgänge in Drehstromsystemen mit leistungselektronischen Betriebsmitteln (Stromrichtersysteme) und ihre charakteristischen Kenngrößen, deren analytische Berechnung gezeigt wird

- Netzgeführte Stromrichter: Dreipulsige Elementarstromrichter - sechspulsige Stromrichter - zwölfpulsige Stromrichter - höherpulsige Stromrichter
- Beschreibung von Stromrichtersystemen im Zustandsraum: Berechnung des stationären Betriebes als periodische Folge von Schaltvorgängen im Zustandsraum - Resonanz in sechspulsigen Stromrichtersystemen - stationärer Betrieb zwölfpulsiger Stromrichtersysteme
- Netzgeführte Drehstromsteller: Gesteuerte Drehstromsteller - Einfluss des Nullsystems auf den Stellerbetrieb - dynamische Reihen- und Parallelkompensation - Resonanzen und ihre Vermeidung
- Selbstgeführte Stromrichter: Grundsaltungen - Erzeugung der Ausgangsspannungen von Spannungsumrichtern - stationärer Betrieb im Drehstromnetz - vollständige Lastflusssteuerung - Resonanzen und ihre Vermeidung

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen die stationären Betriebsvorgänge in Drehstromsystemen mit leistungselektronischen Betriebsmitteln (Stromrichtersysteme).
- analysieren und bewerten unterschiedliche Varianten von Stromrichterschaltungen und deren Verschaltung mit dem Drehstromsystem
- wenden Verfahren zur Berechnung und Bewertung der charakteristischen Kenngrößen typischer Schaltungsvarianten an.
- entwickeln ausgehend von dreipulsigen Elementarstromrichtern Verfahren zur Berechnung höherpulsiger Stromrichter und von dynamischen Kompensationsanlagen im Zustandsraum.

Literatur:

Herold, G.: Elektrische Energieversorgung V. Stromrichter in Drehstromnetzen. Wilburgstetten: J. Schleich Fachverlag, 2009

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)"

Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Hochleistungsstromrichter für die Elektrische Energieversorgung_ (Prüfungsnummer: 62301)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Matthias Luther

Organisatorisches:

Grundlagen der elektrischen Energieversorgung für das Verständnis nötig.

Modulbezeichnung: **Hochspannungstechnik (HT)** **5 ECTS**
 (High Voltage Engineering)

Modulverantwortliche/r: Matthias Luther
 Lehrende: Dieter Braisch

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Hochspannungstechnik (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Dieter Braisch)
 Übungen zu Hochspannungstechnik (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Kerstin Schmalfeld)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik
 Grundlagen der elektrischen Energieversorgung

Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in die physikalischen und technischen Grundlagen der Hochspannungstechnik. Darüber hinaus soll die Fähigkeit vermittelt werden, die sich aus der Spannungsbelastung der Betriebsmittel ergebende elektrische Beanspruchung der Isolierstoffe, qualitativ zu bewerten und quantitativ zu ermitteln. Hierzu werden die physikalischen Vorgänge beim Durchschlag in gasförmigen, flüssigen und festen Isolierstoffen näher betrachtet und es werden analytische und numerische Berechnungsverfahren vermittelt, mit deren Hilfe Grundlagen zur Konstruktion und Wahl der Isolierstoffe abgeleitet werden können. Abschließend werden Verfahren zur Hochspannungserzeugung und die Hochspannungsmess- und Prüftechnik vorgestellt.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen die physikalischen und technischen Grundlagen der Hochspannungstechnik
- wenden verschiedene Verfahren zur Berechnung elektrischer Felder an
- analysieren und bewerten konstruktive Problemstellungen und die sich ergebenden Beanspruchungen
- verstehen die Grundlagen und die physikalischen Hintergründe der elektrischen Festigkeit verschiedener Isolierstoffe
- entwickeln mit diesen Erkenntnissen und dem Wissen um die physikalischen Vorgänge bei einem Durchschlag in unterschiedlichen Isoliermedien neue konstruktive und materialtechnische Lösungen
- analysieren die Ursachen von Überspannungen in Hochspannungsanlagen
- unterscheiden Verfahren zur Hochspannungserzeugung
- verstehen die grundlegenden Verfahren der Hochspannungsprüftechnik

Literatur:

Hilfsblätter

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Hochspannungstechnik_ (Prüfungsnummer: 62401)
Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020 (nur für Wiederholer)
1. Prüfer: Matthias Luther

Organisatorisches:

-

Modulbezeichnung: Image and Video Compression (IVC) 5 ECTS
(Image and Video Compression)

Modulverantwortliche/r: André Kaup

Lehrende: André Kaup, Daniela Wokusch (geb. Lanz)

Startsemester: SS 2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Image and Video Compression (SS 2020, Vorlesung, 3 SWS, André Kaup)

Übung Image and Video Compression (SS 2020, Übung, 1 SWS, Daniela Wokusch (geb. Lanz))

Empfohlene Voraussetzungen:

Modul „Signale und Systeme II“ und das Modul „Nachrichtentechnische Systeme“

Inhalt:

Multi-Dimensional Sampling

Sampling theorem revisited, 2D sampling, spatiotemporal sampling, motion in 3D sampling

Entropy and Lossless Coding

Entropy and information, variable length codes, Huffman coding, unary coding, Golomb coding, arithmetic coding

Statistical Dependency

Joint entropy and statistical dependency, run-length coding, fax compression standards

Quantization

Rate distortion theory, scalar quantization, Lloyd-Max quantization, entropy coded scalar quantization, embedded quantization, adaptive quantization, vector quantization

Predictive Coding

Lossless predictive coding, optimum 2D linear prediction, JPEG-LS lossless compression standard, differential pulse code modulation (DPCM)

Transform Coding

Principle of transform coding, orthonormal transforms, Karhunen-Loève transform, discrete cosine transform, bit allocation, compression artifacts

Subband Coding

Principle of subband coding, perfect reconstruction property, discrete wavelet transform, bit allocation for subband coding

Visual Perception and Color

Anatomy of the human eye, sensitivity of the human eye, color spaces, color sampling formats

Image Coding Standards

JPEG and JPEG2000

Interframe Coding

Interframe prediction, motion compensated prediction, motion estimation, motion compensated hybrid coding

Video Coding Standards

H.261, H.263, MPEG-1, MPEG-2 / H.262, H.264 / MPEG-4 AVC, H.265 / MPEG-H HEVC

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- veranschaulichen die mehrdimensionale Abtastung und den Einfluss darauf durch Bewegung im Videosignal
- unterscheiden und bewerten verschiedene Verfahren zur verlustfreien Codierung von Bild- und Videodaten
- verstehen und analysieren Verbundentropie und statistische Abhängigkeiten in Bild- und Videodaten
- berechnen skalare und vektorielle Quantisierer nach unterschiedlichen Optimierungsvorgaben (minimaler mittlerer quadratischer Fehler, entropiecodiert, eingebetteter Quantisierer)
- bestimmen und evaluieren optimale ein- und zwei-dimensionale lineare Prädiktoren

- wenden Prädiktion und Quantisierung sinnvoll in einem gemeinsamen DPCM-System an
- verstehen das Prinzip und die Effekte von Transformations- und Teilbandcodierung für Bilddaten einschließlich optimaler Bitzuteilungen
- beschreiben die Grundzüge der menschlichen visuellen Wahrnehmung für Helligkeit und Farbe
- analysieren Blockschaltbilder und Wirkungsweisen hybrider Coder und Decoder für Videosignale
- kennen die maßgeblichen internationalen Standards aus ITU und MPEG zur Bild- und Videokompression.

The students

- visualize multi-dimensional sampling and the influence of motion within the video signal
- differentiate and evaluate different methods for lossless image and video coding
- understand and analyze mutual entropy and statistical dependencies in image and video data
- determine scalar and vector quantization for different optimization criteria (minimum mean square error, entropy coding, embedded quantization)
- determine and evaluate optimal one-dimensional and two-dimensional linear predictor
- apply prediction and quantization for a common DPCM system
- understand the principle and effects of transform and subband coding for image data including optimal bit allocation
- describe the principles of the human visual system for brightness and color
- analyze block diagrams and the functioning of hybrid coders and decoders for video signals
- know the prevailing international standards of ITU and MPEG for image and video compression.

Literatur:

J.-R. Ohm, „Multimedia Communications Technology“, Berlin: Springer-Verlag, 2004

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Advanced Signal Processing & Communications Engineering (Master of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Image and Video Compression (Prüfungsnummer: 63101)

(englische Bezeichnung: Image and Video Compression)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: André Kaup

Modulbezeichnung: Information Theory and Coding (ITC) 5 ECTS
 (Information Theory and Coding)

Modulverantwortliche/r: Ralf Müller
 Lehrende: Ralf Müller

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Informationstheorie und Codierung (SS 2020, Vorlesung, 3 SWS, Ralf Müller)
 Übungen zu Informationstheorie und Codierung (SS 2020, Übung, 1 SWS, Sebastian Lotter)

Inhalt:

1. Introduction: binomial distribution, (7,4)-Hamming code, parity-check matrix, generator matrix
2. Probability, entropy, and inference: entropy, conditional probability, Bayes' law, likelihood, Jensen's inequality
3. Inference: inverse probability, statistical inference
4. The source coding theorem: information content, typical sequences, Chebychev inequality, law of large numbers
5. Symbol codes: unique decidability, expected codeword length, prefix-free codes, Kraft inequality, Huffman coding
6. Stream codes: arithmetic coding, Lempel-Ziv coding, Burrows-Wheeler transform
7. Dependent random variables: mutual information, data processing lemma
8. Communication over a noisy channel: discrete memory-less channel, channel coding theorem, channel capacity
9. The noisy-channel coding theorem: jointly-typical sequences, proof of the channel coding theorem, proof of converse, symmetric channels
10. Error-correcting codes and real channels: AWGN channel, multivariate Gaussian pdf, capacity of AWGN channel
11. Binary codes: minimum distance, perfect codes, why perfect codes are bad, why distance isn't everything
12. Message passing: distributed counting, path counting, low-cost path, min-sum (=Viterbi) algorithm
13. Exact marginalization in graphs: factor graphs, sum-product algorithm
14. Low-density parity-check codes: density evolution, check node degree, regular vs. irregular codes, girth
15. Lossy source coding: transform coding and JPEG compression

–

1. Einleitung: Binomialverteilung, (7,4)-Hamming-Code, Paritätsmatrix, Generatormatrix
2. Wahrscheinlichkeit, Entropie und Inferenz: Entropie, bedingte Wahrscheinlichkeit, Bayes'sches Gesetz, Likelihood, Jensen'sche Ungleichung
3. Inferenz: Inverse Wahrscheinlichkeit, statistische Inferenz
4. Das Quellencodierungstheorem: Informationsgehalt, typische Folgen, Tschebyschev'sche Ungleichung, Gesetz der großen Zahlen
5. Symbolcodes: eindeutige Dekodierbarkeit, mittlere Codewortlänge, präfixfreie Codes, Kraft'sche Ungleichung, Huffmancodierung
6. Stromcodes: arithmetische Codierung, Lempel-Ziv-Codierung, Burrows-Wheeler-Transformation
7. Abhängige Zufallsvariablen: Transinformation, Datenverarbeitungslemma
8. Kommunikation over gestörte Kanäle: diskreter gedächtnisloser Kanal, Kanalcodierungstheorem, Kanalkapazität
9. Das Kanalcodierungstheorem: verbundtypische Folgen, Beweis des Kanalcodierungstheorems, Beweis des Umkehrsatzes, symmetrische Kanaäle
10. Fehlerkorrigierende Codes und reale Kanäle: AWGN-Kanal, mehrdimensionale Gauß'sche WDF, Kapazität des AWGN-Kanals

11. Binäre Codes: Minimaldistanz, perfekte Codes, Warum perfekte Codes schlecht sind, Warum Distanz nicht alles ist
12. Nachrichtenaustausch: verteiltes Zählen, Pfadzahlen, günstigster Pfad, Minimumsummenalgorithmus
13. Exakte Marginalisierung in Graphen: Faktorgraph, Summenproduktalgorithmus
14. LDPC-Codes: Dichteevolution, Knotenordnung, reguläre und irreguläre Codes, Graphumfang
15. Verlustbehaftete Quellencodierung: Transformationscodierung und JPEG-Kompression

Lernziele und Kompetenzen:

The students apply Bayesian inference to problems in both communications and everyday's life.
 The students explain the concept of digital communications by means of source compression and forward-error correction coding.
 For the design of communication systems, they use the concepts of entropy and channel capacity.
 They calculate these quantities for memoryless sources and channels.
 The students proof both the source coding and the channel coding theorem.
 The students compare various methods of source coding with respect to compression rate and complexity.
 The students apply source compression methods to measure mutual information.
 The students factorize multivariate functions, represent them by graphs, and marginalize them with respect to various variables.
 The students explain the design of error-correcting codes and the role of minimum distance.
 They decode error-correcting codes by means of maximum-likelihood decoding and message passing.
 The students apply distributed algorithms to problems in both communications and everyday's life.
 The students improve the properties of low-density parity-check codes by widening the girth and/or irregularity in the degree distribution.
 The students transform source images into the frequency domain to improve lossy compression.

–

Die Studierenden wenden Bayes'sche Inferenz auf Probleme in der Nachrichtentechnik und im Alltagsleben an.
 Die Studierenden erklären die konzeptuelle Trennung von digitaler Übertragung in Quellen- und Kanalcodierung.
 Kommunikationssysteme entwerfen sie unter Betrachtung von Entropie und Kanalkapazität.
 Sie berechnen diese Größen für gedächtnislose Quellen und Kanäle.
 Die Studierenden beweisen sowohl das Quellen- als auch das Kanalcodierungstheorem.
 Die Studierenden vergleichen verschiedenartige Quellencodierungsverfahren hinsichtlich Komplexität und Kompressionsrate.
 Die Studierenden verwenden Quellencodiervverfahren zur Messung von Transinformation.
 Die Studierenden faktorisieren Funktionen mehrerer Veränderlicher, stellen diese als Graph dar und marginalisieren sie bezüglich mehrerer Veränderlicher.
 Die Studierenden erklären den Entwurf von Kanalcodes und den Einfluss der Minimaldistanz.
 Sie decodieren Kanalcodes gemäß maximaler Likelihood und Nachrichtenaustausch.
 Die Studierenden wenden verteilte Algorithmen auf Probleme der Nachrichtentechnik und des Alltagslebens an.
 Die Studierenden verbessern die Eigenschaften von LDPC-Codes durch Erhöhung des Umfangs und/oder durch irreguläre Knotenordnungsverteilungen.
 Die Studierenden transformieren Bildquellen zur Verbesserung verlustbehafteter Kompression in den Frequenzbereich.

Literatur:

MacKay, D.: Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Information Theory and Coding / Informationstheorie und Codierung (Prüfungsnummer: 36011)

(englische Bezeichnung: Information Theory and Coding)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Ralf Müller

Bemerkungen:

Schlüsselwörter: ASC

Modulbezeichnung: Integrierte Navigationssysteme (NavSys) 5 ECTS
(Integrated and Embedded Navigation Systems)

Modulverantwortliche/r: Jörn Thielecke
Lehrende: Jörn Thielecke

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Integrierte Navigationssysteme (SS 2020, Vorlesung, 3 SWS, Jörn Thielecke)
Übung Integrierte Navigationssysteme (SS 2020, Übung, 1 SWS, Jörn Thielecke)

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine formalen Voraussetzungen, geeignet für Masterstudium, grundlegende Kenntnisse erforderlich in: linearer Algebra, Physik, Signal- & Systemtheorie, Wahrscheinlichkeitstheorie.

Inhalt:

1. Überblick

- Von der Astronavigation zur Navigation mit Mikroelektronik
- Messprinzipien & Positionsberechnung (Standlinien/-flächen)
- Begriffsdefinitionen (s. US Federal Radionavigation Plan), Genauigkeit, Verfügbarkeit, Verlässlichkeit, Integrität, etc.
- Systematische Strukturierung des Gebiets: siehe 2. bis 7.

2. Positions- und Lagebestimmung

- Funkausbreitung und Funkortung (Beispiel WLAN)
- Fingerabdruckverfahren
- Lokalisierung mit Markovketten

3. Koppelnavigation (Tracking) mittels Trägheitsnavigation

- Koordinatensysteme und ihre Einsatzgebiete
- Mathematische Grundlagen, z.B. Quaternionen, Corioliseffekt
- Strapdown Inertial Navigation Systems
- Sensorprinzipien und Trägheitssensoren
- Computergestützte Lösung der Navigationsgleichungen
- System- und Fehlermodellierung im Zustandsraum
- Das Kalmanfilter und Glättung mittels Retrodiktion

4. Seiteninformationen: Kinematik und Karten (kurze Übersicht)

5. Landmarken als lokaler Ortsbezug

- Merkmalsbasierte Ortung z.B. mit Kamera oder UWB
- Partikelfilter und Monte-Carlo-Integration

6. Integration von Navigationskomponenten: Sensordatenfusion

- Fusionsarchitekturen: Beispiel GPS & Trägheitsnavigation

7. Einbettung von Navigationssystemen

- Assisted GPS oder Location Based Service

Anmerkung: Die Navigationsmethoden werden gleichermaßen anhand von Tafel- und Rechnerübungen (MATLAB) einstudiert

Lernziele und Kompetenzen:

1. Sie werden in die Lage versetzt, typische Navigationsverfahren hinsichtlich ihrer Funktionsweise und Einsetzbarkeit zu analysieren, zu bewerten und weiterzuentwickeln.
2. Sie lernen Navigationsgleichungen selbst aufzustellen, anzuwenden und mit unterschiedlichen Algorithmen auf dem Computer zu lösen.
3. Sie entwickeln ein Verständnis für die Herausforderungen bei der Integration unterschiedlicher Teilsysteme zu einem Navigationssystem und der Einbettung von Navigationssystemen in übergeordnete Systeme

Literatur:

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Integrierte Navigationssysteme (Prüfungsnummer: 61011)

(englische Bezeichnung: Integrated and Embedded Navigation Systems)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Jörn Thielecke

Organisatorisches:

Masterstudium (Wahlfach oder Wahlpflichtfach).

Bemerkungen:

Auskünfte bei Thielecke (09131/85 25-118, joern.thielecke@fau.de)

Modulbezeichnung: **Integrierte Schaltungen für Funkanwendungen (ISF)** **5 ECTS**
 (Integrated Circuits for Wireless Technologies)

Modulverantwortliche/r: Robert Weigel
 Lehrende: Robert Weigel, Timo Mai

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Integrierte Schaltungen für Funkanwendungen (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Christopher Söll)
 Übungen zu Integrierte Schaltungen für Funkanwendungen (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Timo Mai)

Inhalt:

- Transceiver-Architekturen
- Hochfrequenzaspekte
- Transistoren und Technologien
- Passive Bauelemente und Netzwerke
- Rauscharme Vorverstärker
- Mischer
- Oszillatoren
- Phasenregelschleifen und Synthesizer
- Messtechnische Grundlagen

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- Den Aufbau sowie Vor- und Nachteile von Transceiver-Architekturen zu verstehen
- Hochfrequenzaspekte von Transistoren und Schaltungen zu analysieren
- Geeignete Integrationstechnologien auszuwählen
- Passive Bauelemente und Netzwerke zu verstehen und anzuwenden
- Schaltungstopologien rauscharmer Vorverstärker, Mischer, Oszillatoren anzuwenden und zu analysieren

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Integrierte Schaltungen für Funkanwendungen (Prüfungsnummer: 62601)
 (englische Bezeichnung: Integrated Circuits for Wireless Technologies)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90
 Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabledung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020
 1. Prüfer: Robert Weigel

Modulbezeichnung: Internationale Energiewirtschaft und Unternehmensführung (IEU) 5 ECTS
(National and International Electricity Industry)

Modulverantwortliche/r: Martin Konermann
Lehrende: Martin Konermann

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Internationale Energiewirtschaft und Unternehmensführung (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Martin Konermann)

Übung zu Internationale Energiewirtschaft und Unternehmensführung (SS 2020, Übung, 2 SWS, Michael Richter)

Inhalt:

Wie versorgt sich die wachsende Weltbevölkerung heute und in der Zukunft mit Energie? Welche globalen Auswirkungen haben die Klimagase (u.a. CO₂) auf das Weltklima? Welche Lösungsbeiträge ergeben sich aus dem Einsatz von regenerativen Energieformen und welche technischen Herausforderungen sind dabei zu bewältigen? Wie funktioniert die Energieversorgung in Deutschland? Wie ist die deutsche Elektrizitätswirtschaft aufgebaut? Wie sind die Strukturen der internationalen Elektrizitätsversorgung? Dies sind die Fragestellungen, die im ersten Teil der Vorlesung analysiert werden. Im zweiten Teil der Vorlesung werden die betriebswirtschaftlichen Aspekte der Energiewirtschaft behandelt und die wesentlichen Zusammenhänge der Unternehmensführung dargestellt. Wie kann die Wirtschaftlichkeit einer Investition berechnet werden? Welche kaufmännischen Funktionen werden bei der Unternehmensführung benötigt? Bilanz und GuV - wofür braucht man das, was kann man daraus über ein Unternehmen erfahren? Was muss man als Ingenieur wissen, um die Arbeiten der Kaufleute verstehen zu können? Diese Zusammenhänge werden dargestellt und anhand von Praxisbeispielen erläutert.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen die Grundlagen der Weltenergiewirtschaft
- erläutern den Zusammenhang von Klimagasen und regenerativen Energieerzeugung
- kennen die Strukturen der internationalen Gaswirtschaft
- analysieren die Elektrizitätswirtschaft in Deutschland
- verstehen die aktuellen Herausforderungen der deutschen Energiewirtschaft insb. durch die Energiewende
- beschreiben die Grundlagen der Internationalen Elektrizitätswirtschaft
- verstehen die Hintergründe Strategieentwicklung
- kennen die im Bereich der Energiewirtschaft üblichen Organisationsstrukturen
- erläutern die kaufmännischen Funktionen in Unternehmen
- wenden die Grundlagen der Investitionsrechnung auf praxisnahe Beispiele an
- beschreiben die Grundlagen der Unternehmensbewertung und wenden diese an
- erklären und berechnen für die Bilanzanalyse wichtige Kenngrößen

Literatur:

Müller, Leonhard: Handbuch der Elektrizitätswirtschaft. Berlin: Springer, 2. Auflage 2001
Alle gezeigten Folien werden als Kopie zur Verfügung gestellt.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)",

"Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Internationale Energiewirtschaft und Unternehmensführung (Prüfungsnummer: 63211)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Martin Konermann

Modulbezeichnung: **Kanalcodierung (KaCo)** **5 ECTS**
 (Channel Coding)

Modulverantwortliche/r: Clemens Stierstorfer
 Lehrende: Clemens Stierstorfer

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen:

Tutorial for Channel Coding (SS 2020, Übung, 1 SWS, Clemens Stierstorfer)
 Channel Coding (SS 2020, Vorlesung, 3 SWS, Clemens Stierstorfer)

Empfohlene Voraussetzungen:

Es ist hilfreich, wenn die Studierenden die erlernten Algorithmen in eine Programmiersprache (C, Matlab usw.) umsetzen können.
 It would be very helpful if the participants can implement the specified algorithms into a programming language (C, Matlab, etc.).

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Digital Communications
 Information Theory and Coding

Inhalt:

1 Introduction and Motivation 1.1 Definition, Related Fields 1.2 Basic Principles 1.2.1 Schemes 1.2.2 How to Add Redundancy 1.2.3 Applications 1.3 Historical Notes
 2 Fundamentals of Block Coding 2.1 General Assumptions 2.2 Transmission Channels 2.2.1 Discrete-Time AWGN Channel 2.2.2 Binary Symmetric Channel (BSC) 2.2.3 Channels with Memory 2.3 Motivation for Coding 2.4 Fundamentals of Block Coding 2.4.1 Code and Encoding 2.4.2 Decoding
 3 Introduction to Finite Fields I 3.1 Group 3.1.1 Orders of Elements and Cycles 3.1.2 Subgroups, Cosets 3.2 Field 3.3 Vector Spaces
 4 Linear Block Codes 4.1 Generator Matrix 4.2 Distance Properties 4.3 Elementary Operations 4.4 Parity-Check Matrix 4.5 Dual Codes 4.6 Syndrome Decoding 4.7 Error Probability and Coding Gain 4.7.1 Error Detection 4.7.2 Error Correction - BMD 4.7.3 Error Correction - ML Decoding 4.7.4 Coding Gain 4.7.5 Asymptotic Results 4.8 Modifications of Codes 4.9 Bounds on the Minimum Distance 4.10 Examples for Linear Block Codes 4.10.1 Binary Hamming Codes ($q=2$) 4.10.2 Simplex Codes 4.10.3 Ternary Golay Code 4.10.4 Reed-Muller Codes
 5 Linear Cyclic Codes 5.1 Modular Arithmetic 5.2 Generator Polynomial 5.3 Parity-Check Polynomial 5.4 Dual Codes 5.5 Discrete Systems over F_q 5.6 Encoders for Cyclic Codes 5.6.1 Generator Matrix 5.6.2 Non-Systematic Encoding 5.6.3 Systematic Encoding 5.6.4 Systematic Encoding Using $h(x)$ 5.7 Syndrome Decoding 5.7.1 Syndrome 5.7.2 Decoding Strategies 5.8 Examples for Linear Cyclic Block Codes 5.8.1 Repetition Code and Single Parity-Check Code 5.8.2 Binary Hamming Codes 5.8.3 Simplex Codes 5.8.4 Golay Codes 5.8.5 CRC Codes
 6 Introduction to Finite Fields II 6.1 Extension Fields 6.2 Polynomials over Finite Fields 6.3 Primitive Element 6.4 Existence of Finite Fields 6.5 Finite Fields Arithmetic 6.6 Minimal Polynomials, Conjugate Elements, and Cyclotomic Cosets 6.7 Summary of Important Properties of Finite Fields 6.8 (Discrete) Fourier Transform over Finite Fields
 7 BCH and RS Codes 7.1 The BCH Bound 7.2 Reed-Solomon Codes 7.3 BCH Codes 7.4 Algebraic Decoding of BCH Codes and RS Codes 7.4.1 Basic Idea 7.4.2 The Berlekamp-Massey Algorithm 7.5 Application: Channel Coding for CD and DVD 7.5.1 Error Correction for the CD 7.5.2 Error Correction for the DVD
 8 Convolutional Codes 8.1 Discrete Systems over F 8.2 Trellis Coding 8.3 Encoders for Convolutional Codes 8.4 (Optimal) Decoding of Convolutional Codes 8.4.1 Maximum-Likelihood Sequence Estimation (MLSE) 8.4.2 Maximum A-Posteriori Symbol-by-Symbol Estimation
 9 Codes with Iterative Decoding 9.1 State of the Art 9.2 Preliminaries 9.2.1 Check Equations 9.2.2 Repetition Code, Parallel Channels 9.2.3 Log-Likelihood Ratios (LLR) 9.3 Turbo Codes 9.4 LDPC Codes

Lernziele und Kompetenzen:

Das Modul Kanalcodierung umfasst eine umfassende Einführung in die Grundlagen der algebraischen, fehlerkorrigierenden Blockcodes sowie einen Einstieg in die Thematik der Faltungscodes. Iterativ decodierte Codeschemata wie Turbo-Codes und LDPC-Codes werden ebenfalls eingeführt. Im Einzelnen sind die Inhalte oben aufgeführt.

Die Studierenden definieren die Problematik der Kanalcodierung, grenzen sie von anderen Codierverfahren (z.B. der Quellencodierung) ab und kennzeichnen die unterschiedlichen Ansätze zur Fehlerkorrektur und -erkennung. Sie nennen Beispiele für Einsatzgebiete von Kanalcodierung und geben einen Überblick über die historische Entwicklung des Fachgebiets.

Die Studierenden erstellen Übertragungsszenarien für den Einsatz von Kanalcodierung bestehend aus Sender, Übertragungskanal und Empfänger und beachten dabei die Grundannahmen beim Einsatz von Blockcodes bzw. der Modellierung der Kanäle. Sie formulieren mathematische Beschreibungen der Encodierung sowie der optimalen Decodierung bzw. suboptimaler Varianten.

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen fehlerkorrigierender linearer Blockcodes, beschreiben diese mathematisch korrekt mittels Vektoren und Matrizen über endlichen Körpern und implementieren und bewerten zugehörige Encoder- und Decoderstrukturen insbesondere Syndromdecoder. Dabei modifizieren sie Generatormatrizen, ermitteln Prüfmatrizen und erstellen Syndromtabellen. Sie schätzen die minimale Hammingdistanz von Codes mittels (asymptotischer) Schranken ab und können den erzielbaren Codegewinn erläutern. Sie kennen und benutzen beispielhaften Codefamilien (z.B. Hamming-Codes, Simplex-Codes, Reed-Muller-Codes).

Die Studierenden erkennen die Vorteile zyklischer linearer Blockcodes und beschreiben diese mit Polynomen über endlichen Körpern. Sie nutzen die Restklassenrechnung bzgl. Polynomen zur Umsetzung systematischer Encoder und zur Realisierung von Syndromdecodern mittels Schieberegisterschaltungen. Sie kennen beispielhafte Codefamilien.

Die Studierenden nutzen Primkörper, Erweiterungskörper, Minimalpolynome und Kreisteilungsklassen sowie die Spektraldarstellung über endlichen Körpern zur Realisierung von BCH- und Reed-Solomon-Codes gemäß der BCH-Schranke. Sie verstehen die Grundlagen der Decodierung von BCH- und Reed-Solomon-Codes insbesondere des Berlekamp-Massey-Algorithmus. Sie skizzieren und erläutern die Kanalcodierkonzepte von CD und DVD.

Die Studierenden erklären die Unterschiede von Faltungscodes und Blockcodes, skizzieren anhand von tabellierten Generatorpolynomen zugehörige Encoder und erläutern diese. Sie erklären die Funktionsweise des optimalen Decoders (MLSE), demonstrieren diese beispielhaft und vergleichen sie mit symbolweiser Decodierung (MAP/MLSE).

Die Studierenden verstehen die Grundlagen der iterativen Decodierung, insbesondere wenden sie die Grundlagen des Information Combining zur Kombination von verschiedenen Beobachtungen an. Sie verstehen die Bedeutung von Log-Likelihood-Ratios bei iterativen Decodiervorgängen und berechnen diese. Sie skizzieren die Grundlegenden Encoder- und Decoderstrukturen von Turbo-Codes und die Grundzüge der Codierung mit LDPC-Codes u.a. der Decodierung mittels Belief Propagation.

Die Vorlesung erfolgt wechselweise auf Deutsch oder Englisch (Winter/Sommer). Die zur Verfügung gestellten Unterlagen sind ausschließlich in Englisch gehalten. Die Studierenden verwenden entweder die englischen Fachtermini sicher oder kennen diese und drücken sich sicher mit den entsprechenden deutschen Fachbegriffen aus.

Die Umsetzung der angegebenen Algorithmen in eine Programmiersprache (C, Matlab usw.) sollten die Studierenden zu diesem Zeitpunkt des Studiums üblicherweise beherrschen. Übungen hierzu bleiben der Eigeninitiative überlassen.

Students define the problems of channel coding, how to distinguish it from other coding methods (such as source coding) and how to describe the various different approaches to error correction and detection. They are able to list example application areas of channel coding and give an overview of the historical development of the field. Furthermore, they describe and analyze transmission scenarios for the application of channel coding which consist of transmitter, transmission channel and receiver, taking into account the general assumptions for applying block codes or modeling the channels. They formulate mathematical descriptions of encoding, optimal decoding and sub-optimal methods.

Students illustrate the principles of error-correcting linear block codes and describe them mathematically.

cally using vectors and matrices over finite fields. They implement and analyze corresponding encoder and decoder structures, in particular syndrome decoders, and modify generator matrices, construct test matrices and create syndrome tables. They estimate the minimum Hamming distance of codes using (asymptotic) bounds and are able to explain the coding gain that can be achieved in individual cases. They analyze and use example code families (e.g. Hamming codes, simplex codes, Reed-Muller codes).

Students explain the advantages of cyclic linear block codes and how to describe them with polynomials over finite fields. They apply polynomial modular arithmetic to implement systematic encoders and realize syndrome decoders using shift register circuits. They know and use exemplary code families.

Students use prime fields, extension fields, minimal polynomials and cyclotomic cosets, and spectral representation over finite fields to implement BCH and Reed-Solomon codes using the BCH bound. They understand the foundations of decoding BCH and Reed-Solomon codes, in particular the Berlekamp-Massey algorithm, and how to sketch and explain the channel coding concepts of CDs and DVDs.

Students are able to describe the differences between convolutional codes and block codes, to sketch the respective encoders based on tabulated generator polynomials and to explain them. They are able to explain how optimal decoders (MLSE) work using examples and compare them with symbol-by-symbol decoding (MAPSE).

Students sketch the foundations of iterative decoding. In particular, they apply methods of information combining to combine different observations. They use and calculate log-likelihood ratios in iterative decoding processes, sketch the basic encoding and decoding structures of turbo codes and the basics of coding using LDPC codes (including decoding using belief propagation).

Students are able to use the English technical terms correctly or know them and are able to express themselves using the respective technical terms in German.

Literatur:

- C. Stierstorfer, R. Fischer, J. Huber: Skriptum zur Vorlesung
- M. Bossert: Kanalcodierung, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 3. Auflage, 2013
- M. Bossert: Channel Coding for Telecommunications, John Wiley & Sons, 1999
- B. Friedrichs: Kanalcodierung, Springer Verlag, 1996
- S.B. Wicker: Error Control Systems for Digital Communications and Storage, Prentice-Hall, 1995

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Advanced Signal Processing & Communications Engineering (Master of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kanalcodierung (Prüfungsnummer: 62701)

(englische Bezeichnung: Channel Coding)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021, 2. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Clemens Stierstorfer

Organisatorisches:

Die Unterrichts- und Prüfungssprache (Deutsch oder Englisch) wird in der ersten Lehrveranstaltung mit den Studierenden vereinbart.

Modulbezeichnung: Kommunikationselektronik (KE) 5 ECTS
(Communication Electronics)

Modulverantwortliche/r: Jörg Robert
Lehrende: Jörg Robert

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Kommunikationselektronik (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Jörg Robert et al.)
Übung Kommunikationselektronik (SS 2020, Übung, 2 SWS, Clemens Neumüller)

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine formalen Voraussetzungen, grundlegende Kenntnisse im Bereich digitaler Signalverarbeitung werden vorausgesetzt

Inhalt:

1. Einleitung
2. Darstellung von Signalen und Spektren
 - Kontinuierliche und diskrete Signale
 - Spektrum eines Signals
 - Unterabtastung und Überabtastung
3. Aufbau und Signale eines Software Defined Radio Systems
 - Blockschaltbild eines Software Defined Radio Systems
 - Basisband- und Trägersignale
 - Empfänger-Topologien
 - Signale in einem Software Defined Radio System
4. Drahtlose Netzwerke
5. Übertragungsstrecke
 - Funkstrecke
 - Antennen
6. Leistungsdaten eines Empfängers
 - Rauschen
 - Nichtlinearität
 - Dynamikbereich eines Empfängers
7. Digital Downconverter
 - CIC-Filter
 - Polyphasen-FIR-Filter
 - Halbband-Filterkaskade
 - Interpolation
8. Demodulation digital modulierter Signale
 - Einführung
 - Demodulation einer GFSK/PAM-Paketsendung

Content:

1. Introduction
2. Signal representation and discrete signals
 - a. Continuous and discrete signals
 - b. Signal spectrum
 - c. Downsampling and upsampling
3. Structure and signals of a Software Defined Radio
 - a. Block diagram of a Software Defined Radio
 - b. Base band signals and carrier signals
 - c. Receiver topologies
 - d. Signals in a Software Defined Radio

4. Wireless networks
5. Transmission path
 - a. Radio link
 - b. Antennas
6. Performance data of a receiver
 - a. Noise
 - b. Nonlinearities
 - c. Dynamic range of a receiver
7. Digital Down Converter
 - a. CIC filter
 - b. Polyphase FIR filter
 - c. Halfband filter cascade
 - d. Interpolation
8. Demodulation of digital modulated signals
 - a. Introduction
 - b. Demodulation of a GFSK/PAM packet transmission

The lecture Communication Electronics deals with aspects of circuitry and signal processing of wireless communication systems, built up as so-called "Software Defined Radio" systems. A receiver of a simple telemetry system serves as an example, being examined starting from its antenna to the user data output. The focus lies on the structure and the characteristic of the receiver's hardware as well as the algorithms for the reception of telemetry signals. Matlab and Octave compatible scripts are provided, implementing a typical system. These optional scripts serve the familiarization of the lecture's content in private study and can be used along with an optional USB-driven miniaturized receiver (not provided also not mandatory, but meant as a mean for self-study for eager students gaining practice about the algorithms presented in the lecture).

Lernziele und Kompetenzen:

1. Sie werden in der Lage sein, die komplette Übertragungskette eines Software Defined Radio Systems zu beschreiben und zu erläutern.
2. Sie entwickeln ein Verständnis, die in einem Software Defined Radio System auftretenden Probleme zu ermitteln und zu untersuchen. Zudem werden Sie in der Lage sein, optimale Konfigurationen für bestimmte Anwendungen zu berechnen.
3. Sie lernen das Auslegen von grundlegenden analogen Komponenten des Systems und können deren Leistungsfähigkeit hinterfragen.

Learning objectives and competencies:

1. You will be able to describe and explain a complete processing chain of a Software Defined Radio.
2. You will gain comprehension to determine and examine the problems arising in a Software Defined Radio. Moreover, you will be able to compute optimal configurations adapted for certain applications.
3. You will learn the configuration of the system's fundamental analog components and will be able to question their performance.

Literatur:

Skriptum zur Veranstaltung

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor of Education)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)"

Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kommunikationselektronik (Prüfungsnummer: 27301)

(englische Bezeichnung: Communication Electronics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Jörg Robert

Organisatorisches:

Organisatorisches / Sprache: Skripten englisch Vorlesungsfolien englisch / im Downloadbereich in StudON auch deutsche Version verfügbar Vorlesungssprache deutsch Prüfungsrelevantesprache deutsch

Modulbezeichnung: Kommunikationsnetze (KONE) 5 ECTS
(Communication Networks)

Modulverantwortliche/r: André Kaup
Lehrende: André Kaup

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Kommunikationsnetze (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, André Kaup)
Übung zu Kommunikationsnetze (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Johannes Bauer)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse über Grundbegriffe der Stochastik

Inhalt:

Hierarchische Strukturen von Netzfunktionen

OSI-Schichtenmodell, Kommunikation im OSI-Modell, Datenstrukturen, Vermittlungseinrichtungen

Datenübertragung von Punkt zu Punkt

Signalverarbeitung in der physikalischen Schicht, synchrones und asynchrones Multiplex, Verbindungsarten

Zuverlässige Datenübertragung

Fehlervorwärtskorrektur, Single-Parity-Check-Code, Stop-and-Wait-ARQ, Go-back-N-ARQ, Selective-Repeat-ARQ

Vielfachzugriffsprotokoll

Polling, Token Bus und Token Ring, ALOHA, slotted ALOHA, Carrier-Sensing-Verfahren

Routing

Kommunikationsnetze als Graphen, Fluten, vollständiger Baum und Hamilton-Schleife, Dijkstra-Algorithmus, Bellman-Ford-Algorithmus, statisches Routing mit Alternativen

Warteraumtheorie

Modell und Definitionen, Little's Theorem, Exponentialwarteräume, Exponentialwarteräume mit mehreren Bedienstationen, Halbexponentialwarteräume

Systembeispiel Internet-Protokoll

Internet Protokoll (IP), Transmission Control Protocol (TCP), User Datagram Protocol (UDP)

Multimedianeetze

Klassifikation von multimedialen Anwendungen, Codierung von Multimediadaten, Audio- und Video-Streaming, Protokolle für interaktive Echtzeit-Anwendungen (RTP, RTCP), Dienstklassen und Dienstgütegarantien

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen den hierarchischen Aufbau von digitalen Kommunikationsnetzen
- unterscheiden grundlegende Algorithmen für zuverlässige Datenübertragung mit Rückkanal und beurteilen deren Leistungsfähigkeit
- analysieren Protokolle für Vielfachzugriff in digitalen Kommunikationsnetzen und berechnen deren Durchsatz
- unterscheiden Routingverfahren und berechnen optimale Vermittlungswege für beispielhafte Kommunikationsnetze
- abstrahieren und strukturieren Warteräume in Kommunikationsnetzen und berechnen maßgebliche Kenngrößen wie Aufenthaltsdauer und Belegung
- verstehen grundlegende Mechanismen für die verlustlose und verlustbehaftete Codierung von Mediendaten
- kennen die maßgeblichen Standards des Internets für Sicherung, Vermittlung und Transport von digitalen Daten

Literatur:

M. Bossert, M. Breitbach, „Digitale Netze“, Stuttgart: Teubner-Verlag, 1999

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung und Übung Kommunikationsnetze (Prüfungsnummer: 22901)

(englische Bezeichnung: Lecture/Tutorial: Communication Networks)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: André Kaup

Organisatorisches:

keine Voraussetzungen

Modulbezeichnung: **Komponenten optischer Kommunikationssysteme (KOK)** **5 ECTS**
 (Components for Optical Communication Systems)

Modulverantwortliche/r: Bernhard Schmauß
 Lehrende: Bernhard Schmauß

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Komponenten optischer Kommunikationssysteme (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Bernhard Schmauß)
 Komponenten optischer Kommunikationssysteme Übung (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Christian Carlowitz)

Empfohlene Voraussetzungen:

Empfohlen werden grundlegende Kenntnisse in den Bereichen:

- Halbleiterphysik
- Strahlenoptik
- Photonik

Inhalt:

Seit Ende der 70er Jahre werden Systeme zur optischen Nachrichtenübertragung eingesetzt. Seit-her haben sich sowohl deren Übertragungskapazität als auch die Reichweite drastisch erhöht. Die so entstandenen optischen Kommunikationsnetze sind al Rückgrat der weltweiten Kommunikationsinfra-struktur zu sehen. Diese Entwicklungen wurden und werden besonders durch Innovationen auf dem Gebiet der Komponenten und Subsysteme ermöglicht. Im Rahmen der Vorlesung wird auf die physikali-schen Grundlagen der wichtigsten Komponenten wie Halbleiterlaser, Modulatoren, Glasfasern, optische Verstärker und Empfangsdioden eingegangen, wobei ein besonderes Augenmerk auf systemrelevante Effekte und Kenngrößen gelegt wird. An Beispielen wird der Einfluss von Komponenteneigenschaften auf die Leistungsmerkmale des Gesamtsystems erläutert. Dabei wird auch auf real eingesetzte oder in Entwicklung befindliche Komponenten und Systeme Bezug genommen.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen den Aufbau und die Funktionsweisen von opto-elektronischen und optischen Bauelemen-ten, die in der optischen Übertragungstechnik eingesetzt werden.
- können die optischen Eigenschaften der Systemkomponenten und deren Beeinflussung durch die gewählten Betriebsparameter beurteilen.
- kennen die verschiedenen Bauelemente und Subsysteme und deren Eigenschaften
- können die Bedeutung linearer und nichtlinearer faseroptischer Effekte und deren Auswirkung auf Systemeigenschaften einschätzen.
- können faseroptische Übertragungssysteme und ihre komponentenabhängigen Eigenschaften analy-sieren.
- beherrschen den grundlegenden Umgang mit Systemsimulationswerkzeugen zur Dimensionierung faseroptischer Übertragungssysteme.

Literatur:

Agrawal, G.P.: Fiber Optic Communication Systems, Willey, New York, 1992.
 Voges, E.; Petermann, K.: Optische Kommunikationstechnik, Springer, Berlin, 2002.
 Kaminow, I, Li, T.: Optical Fiber Telecommunications IVA, Academic Press, 2002.
 Kaminow, I, Li, T., Willner,A.: Optical Fiber Telecommunications VA, Academic Press, 2008.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fach-

wissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Komponenten optischer Kommunikationssysteme_ (Prüfungsnummer: 24101)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Bernhard Schmauß

Modulbezeichnung: Kunststoff-Fertigungstechnik und -Charakterisierung (KFC) 5 ECTS
(Polymer Production Technology and Characterisation)

Modulverantwortliche/r: Dietmar Drummer
Lehrende: Dietmar Drummer

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 2 Semester Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Kunststoff-Fertigungstechnik (WS 2019/2020, Vorlesung, Dietmar Drummer)
Kunststoffcharakterisierung und -analytik (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Dietmar Drummer)

Inhalt:

Inhalt: Kunststoff-Fertigungstechnik

Die Vorlesung Kunststoff-Fertigungstechnik stellt die Technik zur Fertigung von Kunststoff-Bauteilen und die dafür benötigte Anlagen- und Werkzeugtechnik vor. Dabei wird auch auf die Sensorik, Regelung und Steuerung in Fertigungsprozessen eingegangen.

Der Inhalt der Vorlesung gliedert sich wie folgt:

- Maschinen- und Anlagentechnik, Peripherie
- Aufbereitung und Compoundierung von Thermo- und Duroplasten
- Verarbeitungsverfahren (Extrusion, Spritzgießen, reagierende Formmassen)
- Weiterverarbeitungsverfahren
- Werkzeugtechnik: Auslegung und Bauformen (Spritzgießwerkzeuge und Extrusionswerkzeuge)
- Regeln und Steuern in der Kunststoffverarbeitung
- Maßnahmen der Qualitätskontrolle und -sicherung

Inhalt: Kunststoffcharakterisierung und -analytik

Die Vorlesung Kunststoffcharakterisierung und -analytik behandelt die verschiedenen Verfahren zur Analyse und Charakterisierung von Kunststoffen und Kunststoffbauteilen. Nach einer Einführung werden die Charakterisierungsmethoden für die verschiedenen Eigenschaftsspektren von Kunststoffen und Kunststoffbauteilen erläutert.

Diese sind insbesondere:

- Rheologisches Verhalten
- Mechanisches Verhalten
- Thermisches Verhalten
- Elektrisches Verhalten
- Optisches Verhalten
- Verhalten gegen Umwelteinflüsse
- Prüfverfahren für Schaumstoffe
- Prüfverfahren für Duroplaste

Die Vorlesung schließt mit je einer Einheit zur Computertomographie und zur Mikroskopie. Diese Techniken werden unter besonderer Berücksichtigung der Analyse von Kunststoffen und Kunststoffbauteilen erläutert.

Lernziele und Kompetenzen:

Lernziele und Kompetenzen: Kunststoff-Fertigungstechnik

Fachkompetenz: Wissen, Verstehen und Anwenden

- Kennen der Begrifflichkeiten und Definitionen in der Kunststoff-Fertigungstechnik.
- Kennen der zur Fertigung benötigten Maschinen und Anlagen, inkl. Peripherie wie Kühlgeräte, Mischer, Trockner und Handhabungsgeräte.
- Erläutern der Werkzeugtechnik mit Eigenschaften und Funktionen der einzelnen Elemente.
- Erläutern von Spritzgießwerkzeugen mit verschiedenen Werkzeugsystemen, Normalien, Oberflächen, Angussarten (Kalt- und Heißkanal), Entlüftung und Einsätzen.
- Verstehen von werkzeugbezogenen Fertigungsproblemen (bspw. Werkzeugdeformation, Überspritzen, Brenner), deren Folgen und Durchführung von Abhilfemaßnahmen.

- Erläutern von Extrusionswerkzeugen und deren Bauformen.

Fachkompetenz: Analysieren und Evaluieren

- Erstellung eines Werkzeugkonzepts für ein gegebenes Bauteil.
- Auswahl und Evaluation der benötigten Maschinen und Anlagen zur Fertigung eines Kunststoffprodukts.
- Bewertung von bestehenden Werkzeugen hinsichtlich Funktion und Bauweise.

Lernziele und Kompetenzen: Kunststoffcharakterisierung und -analytik

Fachkompetenz: Wissen, Verstehen und Anwenden

- Kennen von Begrifflichkeiten und Definitionen in der Kunststoffcharakterisierung und -analytik.
- Kennen und Verstehen der geeigneten Messverfahren, um spezielle Eigenschaften von Kunststoffen und Bauteilen zu bestimmen.
- Verstehen und erläutern der behandelten Mess- und Analyseverfahren.

Fachkompetenz: Analysieren und Evaluieren

- Bewertung und Klassifizierung geeigneter Mess- und Analyseverfahren hinsichtlich Kenngrößen wie Aufwand, Kosten und Genauigkeit für ein gegebenes Aufgabenszenario.
- Benennen und Einschätzen der auftretenden Schwierigkeiten und Herausforderungen bei der Charakterisierung und Analyse von Material- und Bauteileigenschaften besonderer Bauteile.
- Bewertende Darstellung der Eignung von Bauteilen und Kunststoffen für spezielle Einsatzszenarien aus der Kenntnis von Messgrößen.
- Begründete Auswahl von Messverfahren, um die Eignung von Kunststoffen und Bauteilen für ein spezielles Einsatzszenario zu bewerten.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kunststoff-Fertigungstechnik und -Charakterisierung (Prüfungsnummer: 72311)

(englische Bezeichnung: Polymer Production Technology and Characterisation)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Dietmar Drummer

Modulbezeichnung: Leistungselektronik (EAM-Leist_Elek-V) 5 ECTS
(Power Electronics)

Modulverantwortliche/r: Jens Igney
Lehrende: Jens Igney, Martin März

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Leistungselektronik (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Martin März et al.)
Übungen zu Leistungselektronik (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Martin März et al.)

Inhalt:

Leistungselektronik

Grundlagen der Topologieanalyse (LEE): Stationaritätsbedingungen, Strom-Spannungsformen, verbotene Schalthandlungen

Nicht-isolierende Gleichspannungswandler (LEE): Grundlegende Schaltungstopologien, Funktionsweise, Dimensionierung

Isolierende Gleichspannungswandler (LEE): Grundlegende Schaltungstopologien, Einfluss der galvanischen Trennung zwischen Ein- und Ausgang.

Leistungshalbleiter (LEE): Grundlagen der statischen und dynamischen elektrischen Eigenschaften von MOSFET, IGBT und Dioden (Kennlinien, Schaltverhalten, sicherer Arbeitsbereich)

Passive Leistungsbaulemente (LEE): Induktive Baulemente (weichmagnetische Kernmaterialien, nichtlineare Eigenschaften, Kernverluste, Wicklungsverluste); Kondensatoren (Technologien und deren Anwendungseigenschaften, sicherer Arbeitsbereich, Impedanzverhalten)

Treiber- und Ansteuerschaltungen für Leistungshalbleiter (LEE): Grundsaltungen zur Ansteuerung MOS-gesteuerter Baulemente mit und ohne galvanische Isolation, Schaltungen zur Erhöhung von Störabstand und Treiberleistung, Ladungspumpe, Schutzbeschaltungen, PWM-Modulatoren

Gleichrichter und Leistungsfaktorkorrektur (LEE): Phasenanschnittsteuerung, Phasenabschnittsteuerung, Gleichrichterschaltungen, Netzstromverformung, aktive Leistungsfaktorkorrektur

Pulsumrichter AC/AC (EAM): Übersicht, Blockschaltbild, netzseitige Stromrichter, lastseitiger Pulswechselrichter, Sinus-Dreieck- und Raumzeigermodulation, U/f-Steuerung für einen Antrieb, Dreipunktwechselrichter

IGBT, Diode und Elko (EAM): IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) und Diode: Durchlass- und Schaltverhalten, Kurzschluss, Ansteuerung, Schutz, niederinduktive Verschienung, Entwärmung; Elko: Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren, Brauchbarkeitsdauer, Impedanz

Übersicht Mehrpunkt-Topologien (EAM): 3-Punkt Topologien, Gleichrichter- und Wechselrichtervarianten, Raumzeigerdiagramm, Mehrpunkt-Topologien

Halbleiter mit breitem Bandabstand, SiC, GaN (EAM): Materialeigenschaften, Siliziumcarbid (SiC), Galliumnitrid (GaN), Verfügbare Baulemente und Technologien, Auswirkung auf Aufbau- und Schaltungstechnik

Power Electronics

- * (LEE):
- * (LEE):
- * (LEE):
- * (LEE):
- * (LEE):
- * (LEE):
- * (LEE):

Pulse-controlled converters (EAM): Overview, block diagram, line-side converter, load-side inverter, sinus-triangular and space vector modulation, V/f-open loop control, three-step inverter

IGBT, Diode and electrolytic capacitor (EAM): IGBT: (Insulated Gate Bipolar Transistor) and Diode: conducting and switching characteristics, short circuit, control, protection, low inductance conductor bars, cooling; electrolytic capacitor: useful life, impedance

Overview of multilevel topologies (EAM): 3-level topologies, rectifier and inverter variants, space vector diagram, multilevel topologies

Wide band gap semiconductors (EAM): material properties, silicon carbide (SiC), gallium nitride (GaN), existing components and technologies, effects on packaging and circuit technology

Lernziel

In der Vorlesung werden die Grundlagen zum Verständnis der Spannungswandlerschaltungen gelegt. Dies betrifft sowohl die Funktionsweise der Schaltungen, die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Schaltungsprinzipien als auch die Besonderheiten der wesentlichen Komponenten wie Halbleiterschalter und induktive Bauteile. Die Erkenntnisse können auf neue Schaltungen übertragen und weiterentwickelt werden.

This lecture provides the basic understanding of switch mode power supplies: the operation of the circuits, the advantages and disadvantages of various circuit principles and the special features of the key components like semiconductor switches and inductive components.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen die Betriebsweise grundlegender Spannungs-wandlerschaltungen ohne bzw. mit galvanischer Trennung,
- dimensionieren diese Schaltungen unter Berücksichtigung der speziellen Eigenschaften der Halbleiterschalter sowie der induktiven Komponenten im Hinblick auf Zuverlässigkeit der Schaltungen und maximalen Wirkungsgrad,
- bewerten die gefundenen Dimensionierungen,
- sind in der Lage ihre Lösungen zu präsentieren,
- können die Ziele für weiterführende Entwicklungen definieren,
- planen die eigene Entwicklung mit Blick auf das zukünftige Arbeitsfeld.

Literatur:

Skripte

Scripts accompanying the lecture

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Leistungselektronik (Prüfungsnummer: 66301)

(englische Bezeichnung: Power Electronics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstblegung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Martin März, 2. Prüfer: Jens Igney

Organisatorisches:

Die Vorlesung Leistungselektronik wird etwa zu gleichen Teilen vom Lehrstuhl für Leistungselektronik (LEE) und dem Lehrstuhl für Elektrische Antriebe und Maschinen (EAM) durchgeführt.

This lecture is given partly by the chair of power electronics (LEE) and partly by the chair of electrical drives and machines (EAM).

Modulbezeichnung: Leistungselektronik im Fahrzeug und Antriebsstrang (LE KFZ) 5 ECTS

(Power electronics in vehicles and electric powertrains)

Modulverantwortliche/r: Martin März

Lehrende: Martin März

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Leistungselektronik im Fahrzeug und Antriebsstrang (WS 2019/2020, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Martin März)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik I-III, Leistungselektronik

Inhalt:

- Fahrzeugspezifische Anforderungen an Elektronik im Bordnetz von Kraftfahrzeugen
- Leistungselektronik in Fahrzeugen mit konventionellem Bordnetz (12/24 V)
- Hybride und rein elektrische Antriebsstrangtopologien (HEV, PHEV, FCEV, BEV)
- Leistungselektronik in Hybrid- und Elektrofahrzeugen (Ladegeräte, Umrichter, Gleichspannungswandler): Schaltungskonzepte, Schaltungsauslegung, Simulation

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- kennen die Grundstruktur und die Eigenschaften des 12/24V Bordnetzes von Kraftfahrzeugen
- kennen die fahrzeugspezifischen Anforderungen an Leistungselektronik im Bordnetz von Kraftfahrzeugen
- kennen den Aufbau der in den verschiedenen Fahrzeugsteuergeräten eingesetzten Leistungselektronik und die Eigenschaften der darin verwendeten Leistungsschalter (Smart-Power)
- kennen die verschiedenen Grundstrukturen (Topologien) der Antriebsstränge von Hybrid- und Elektrofahrzeugen
- analysieren verschiedene Antriebsstrangtopologien bezüglich ihrer Anwendungseigenschaften
- kennen die Grundsaltungen aller für die Elektrifizierung des Antriebsstrangs erforderlichen leistungselektronischen Wandler (Antriebsumrichter, Gleichspannungswandler)
- kennen die wichtigsten technischen Ansätze zur Reduzierung von Bauvolumen, Verlustleistung und Kosten
- kennen die Grundsaltungen, die Systemtechnik und die Sicherheitsanforderungen bei kabelgebundenen und kontaktlosen Ladeverfahren
- kennen eine Methodik zur Antriebsstrangsimulation auf Fahrzeugebene

Fachkompetenz

Anwenden

- Anforderungen an Leistungselektronik für Kraftfahrzeuge beschreiben
- Die wichtigsten Bauelemente und Grundsaltungen auslegen

Analysieren

- diskutieren die mit elektrifizierten Antriebssträngen (Hybrid- bzw. Elektrofahrzeuge) verbundenen Zielsetzungen und Basiskonzepte sowie die Grundlagen der dazu erforderlichen leistungselektronischen Systeme

Literatur:

Begleitendes Vorlesungsskript

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Leistungselektronik im Fahrzeug und Antriebstrang (Prüfungsnummer: 68701)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Martin März

Modulbezeichnung: Leistungselektronik in Drehstromnetzen: HGÜ und **5 ECTS**
FACTS (LED)
 (Power Electronics in Three-Phase AC Networks: HVDC
 Transmission and FACTS)

Modulverantwortliche/r: Dietmar Retzmann
 Lehrende: Dietmar Retzmann

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Leistungselektronik in Drehstromnetzen: HGÜ und FACTS (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Christoph Hahn)

Übung zu Leistungselektronik in Drehstromnetzen: HGÜ und FACTS (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Johannes Porst)

Inhalt:

- Einführung: Sicherheit und Nachhaltigkeit der Energieversorgung
- Trends in der Gleich- und Wechselstromübertragung, EHV & UHV
- Übertragungslösungen mit HGÜ und FACTS
- Grundlagen der FACTS - Flexible AC Transmission Systems
- Grundlagen der HGÜ - Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
- VSCs zur Übertragung und Special Grids - Grundlagen & Anwendungen
- Leistungselektronik zur Verteilung und in industriellen Systemen
- Effizienz der elektrischen Energieversorgung
- Projekte, Studien und Anwendungen
- Neue Trends bei VSCs, Antrieben, GIS/HIS, GIL, Speicherung, H2 & HTSC

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studenten

- kennen die leistungselektronischen Elemente für den Einsatz in Drehstromsystemen,
- analysieren den Aufbau wichtigster Anlagen der Leistungselektronik in Drehstromnetzen,
- analysieren das Betriebsverhalten wichtigster Anlagen der Leistungselektronik in Drehstromnetzen,
- analysieren die Regelverfahren verschiedener Technologien der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) und Flexible AC Transmission Systems (FACTS),
- wenden Berechnungsverfahren zur Auslegung und Optimierung leistungselektronischer Anlagen an und
- evaluieren Potentiale leistungselektronischer Anlagen zur Steigerung der Effizienz.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Leistungselektronik in Drehstromnetzen: HGÜ und FACTS (LED) (Prüfungsnummer: 60711)

(englische Bezeichnung: Power Electronics in Three-Phase AC Networks: HVDC Transmission and FACTS)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Dietmar Retzmann

Bemerkungen:

Anmeldung zur Vorlesung im StudON

Modulbezeichnung: Leistungshalbleiterbauelemente (LHBL) **5 ECTS**
(Power Semiconductor Devices)

Modulverantwortliche/r: Tobias Erlbacher

Lehrende: Tobias Erlbacher, Tobias Stolzke

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Leistungshalbleiterbauelemente (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Tobias Erlbacher)

Übung zu Leistungshalbleiterbauelemente (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Tobias Stolzke)

Inhalt:

Nach einer Einführung in die Anwendungsgebiete, die Historie von Leistungshalbleiterbauelementen und die relevante Halbleiterphysik, werden die heute für kommerzielle Anwendungen relevanten Ausführungsformen von monolithisch integrierten Leistungsbauelemente besprochen. Zunächst werden Bipolarleistungsdioden und Schottkydioden als gleichrichtende Bauelemente vorgestellt. Anschließend werden der Aufbau und die Funktion von Bipolartransistoren, Thyristoren, unipolaren Leistungstransistoren (MOSFETs) und IGBTs erörtert. Dabei wird neben statischen Kenngrößen auch auf Schaltvorgänge und Schaltverluste eingegangen sowie die physikalischen Grenzen dieser Bauelemente diskutiert. Nach einer Vorstellung von in Logikschaltungen integrierter Leistungsbauelemente (Smart-Power ICs) erfolgt abschließend die Diskussion von neuartigen Bauelementkonzepten auf Siliciumkarbid und Galliumnitrid, welche immer stärker an Bedeutung gewinnen.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

Fachkompetenz

Anwenden

- erklären den Aufbau und die Funktion sowie die elektrischen Eigenschaften gängiger Leistungshalbleiterbauelemente
- vergleichen Leistungshalbleiterbauelemente auf „Wide-Bandgap“-Materialien (SiC, GaN).

Analysieren

- klassifizieren Leistungsbauelemente hinsichtlich statischen und dynamischen Verlusten und Belastungsgrenzen
- diskutieren die Möglichkeiten und Grenzen gängiger Leistungshalbleiterbauelemente
- unterscheiden Integrationskonzepte für Leistungshalbleiterbauelemente in integrierte Schaltungen

-

Literatur:

- Fundamentals of Power Semiconductor Devices, B. J. Baliga, Springer, New York, 2008 ISBN: 978-0-387-47313-0
 - Halbleiter-Leistungsbauelemente, Josef Lutz, Springer, Berlin, 2006 ISBN: 978-3-540-34206-9
 - Leistungselektronische Bauelemente für elektrische Antriebe, Dierk Schröder, Berlin, Springer, 2006 ISBN: 978-3-540-28728-5
 - Physics and Technology of Semiconductor Devices, A. S. Grove, Wiley, 1967, ISBN: 978-0-471-32998-5
 - Power Microelectronics - Device and Process Technologies, Y.C. Liang und G.S. Samudra, World Scientific, Singapore, 2009 ISBN: 981-279-100-0
 - Power Semiconductors, S. Linder, EFPL Press, 2006, ISBN: 978-0-824-72569-3
 - V. Benda, J. Gowar, D. A. Grant, Power Semiconductor Devices, Wiley, 1999
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Leistungshalbleiter-Bauelemente (Prüfungsnummer: 62801)

(englische Bezeichnung: High-Performance Semiconductor Components)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Tobias Erlbacher

Modulbezeichnung: Linearantriebe (EAM-Linear-V) 5 ECTS
(Linear Drives)

Modulverantwortliche/r: Ingo Hahn
Lehrende: Ingo Hahn

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Linearantriebe (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Ingo Hahn)
Übungen zu Linearantriebe (SS 2020, Übung, 2 SWS, Martha Bugsch)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik

Inhalt:

1. Motivation
2. Bauformen
3. Arten von elektrischen Linearmotoren
 - 3.1 Gleichstrom-Linearmotor
 - 3.2 Drehstrom-Linearmotor
4. Regelung
 - 4.1 Stromregelung des Gleichstrom-Linearmotors mit konstantem Fluss
 - 4.2 U/f-Steuerung für Drehstrom-Linearmotoren mit konstantem Fluss
 - 4.3 Stromregelung der Drehstrom-Linearmotoren
5. Vertikale Kräfte, Randeffekte
6. Positionsmessung (Lage)

Lernziele und Kompetenzen:

Ziel

Die Studierenden sind in der Lage ihre Kenntnisse und Berechnungsmethoden der drehenden Antriebe auf Linearantriebe zu übertragen (Aufbau der Maschine, Regelungstechnik). Darüber hinaus berechnen sie Randeffekte und vertikale Kräfte, die bei drehenden Maschinen nicht vorkommen.

Lernziele

Bauformen: Die Studierenden können die Bauformen von Linearmotoren in ihren wesentlichen Eigenschaften beschreiben (Kurzstator, Langstator, Einzelkamm-Stator, Doppelkamm-Stator, Solenoidmotor).

Arten von elektrischen Linearmotoren: Die Studierenden können verschiedene Arten an Linearmotoren nennen und erklären (Gleichstrom- und Drehstrom-Linearmotoren). Sie erläutern das Funktionsprinzip der unterschiedlichen Motoren und berechnen die Vorschubkraftbildung. Ausgehend von Berechnungen der grundlegenden Kennzahlen konzipieren Sie einen Gleichstromlinearmotor. Die Studierenden erstellen Skizzen der Aufbaumöglichkeiten einer verteilten Zweischichtwicklung im Primärteil von Linearmotoren, leiten davon konstruktive Maßnahmen zur Unterdrückung von Oberwellen ab und skizzieren Querschnitte konkreter Umsetzungen. Sie erstellen Wicklungsschemata und Zonenfolgen verschiedener Linearmotoren. Die Studierenden beschreiben die Effekte und das Zustandekommen von Nutrastkräften und Nutrastung. Sie geben die wesentlichen Eigenschaften (Verluste, Ersatzschaltbilder, Zeigerdiagramme, Aufbau, grundlegende Gleichungen, Kennlinien) von Asynchron- und Synchronlinearmotoren wieder. Sie berechnen Verluste und wesentliche Kennzahlen des stationären Betriebsverhaltens. Sie erstellen Diagramme und Blockschaltbilder, die wesentliche Aspekte des Betriebs der Linearmotoren betreffen.

Regelung elektrischer Linearmotoren: Die Studierenden konzipieren die Stromregelung eines Gleichstrom-Linearmotors mit konstantem Fluss. Für Drehstrom-Linearmotoren erstellen sie die U/f-Steuerung mit konstantem Fluss sowie die feldorientierten Regelung. Die Studierenden fertigen Blockschaltbilder der unterschiedlichen Regelungs- und Steuerungsarten der verschiedenen Maschinentypen an. Sie berechnen die jeweils benötigten Regelparmeter.

Vertikale Kräfte und Randeffekte bei Linearmotoren: Die Studierenden beschreiben die Entstehung vertikaler Kräfte und Randeffekte der Linearmotoren. Sie führen einfache Berechnungen hierzu durch und konzipieren Abhilfemaßnahmen.

Möglichkeiten der Positionsmessung: Die Studierenden nennen verschiedene optische Positionsmesssysteme und beschreiben deren Funktionsweise. Sie erklären den Signalweg und berechnen das Signal für einfache Beispiele.

Literatur:

Skript

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Linearantriebe (Prüfungsnummer: 65601)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Ingo Hahn

Modulbezeichnung: MIMO Communication Systems (MIMOCom) 5 ECTS
(MIMO Communication Systems)

Modulverantwortliche/r: Robert Schober
Lehrende: Robert Schober

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

MIMO Communication Systems (SS 2020, Vorlesung, 3 SWS, Robert Schober)
Tutorial for MIMO Communication Systems (SS 2020, Übung, 1 SWS, Hedieh Ajam)

Empfohlene Voraussetzungen:

Basic course in communications

Inhalt:

Modern communication systems employ multiple antennas at the transmitter and/or receiver creating a multiple-input multiple-output (MIMO) system. This course covers the fundamental mathematical and communication theoretical concepts necessary for the design and analysis of MIMO communication systems. Relevant topics include MIMO Channel Capacity, Receive Diversity, Transmit Diversity, Space-Time Coding, Spatial Multiplexing, MIMO Transceiver Design, Multi-user MIMO, Massive MIMO, Relay-based MIMO, and applications in modern communication systems.

Lernziele und Kompetenzen:

The students

- learn about different MIMO channel models,
- analyze MIMO communication systems with respect to their channel capacity and reliability,
- determine MIMO figures of merit such as coding gain, diversity gain, and multiplexing gain,
- compare and evaluate different MIMO receiver designs,
- characterize the rate region of multiuser systems,
- analyze massive MIMO systems,
- discuss the advantages and disadvantages of different relay network architectures.

Die Studierenden

- lernen verschiedene MIMO-Kanalmodelle kennen,
- analysieren MIMO-Kommunikationssysteme hinsichtlich der Kanalkapazität und Zuverlässigkeit,
- ermitteln MIMO-Kenngrößen wie Codierungsgewinn, Diversitätsgewinn und Multiplexgewinn,
- vergleichen und beurteilen verschiedene MIMO-Empfangsstrategien,
- charakterisieren die Ratenregion von Mehrteilnehmersystemen,
- analysieren Massive-MIMO-Systeme,
- diskutieren die Vor- und Nachteile verschiedener Relaisnetzwerkarchitekturen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Advanced Signal Processing & Communications Engineering (Master of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

MIMO Communication Systems (Prüfungsnummer: 63001)

(englische Bezeichnung: MIMO Communication Systems)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021, 2. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Robert Schober

Modulbezeichnung: **Medizinelektronik (MEL)** **5 ECTS**
(Medical Electronics)

Modulverantwortliche/r: Georg Fischer
Lehrende: Georg Fischer

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Medizinelektronik - Medical Electronics (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Georg Fischer)
Medizinelektronik - Übung / Medical Electronics Exercises (SS 2020, Übung, 2 SWS, Hossein Fazeli Khalili)

Empfohlene Voraussetzungen:

We recommend completion of modules in "circuit design" before.

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Schaltungstechnik

Inhalt:

The Lecture and exercise deals with the following topics:

- Implications of MPG (Medizinproduktegesetz) on circuit design
- Electronics for medical diagnostics and therapy
- Circuit design of standard medical equipment ECG, EEG, EMG, SpO2
- Circuit technology for vital sensors
- Circuit technology for impedance spectroscopy
- Circuit technology for impedance tomography
- Circuit technology for microwave/mm-wave spectroscopic sensors
- Electronic Systems for AAL (Ambient Assisted Living)
- Electronic Systems including MEMS (Micro ElectroMechanical Systems) components
- Circuit technology around MEMS "Lab-on-chip"
- Circuit technology for implants
- Electronic circuits around „Smart Textiles“
- Body near energy harvesting

Lernziele und Kompetenzen:

- Substantial knowledge on principles for the circuit design of medical electronic devices
- Ability to analyze circuit diagrams of medical electronic devices
- Ability to separate medical electronic devices into its subfunctions
- Ability to analyze energy budget of medical sensors and circuits with body near electronics
- Basic ability to design electronic circuits to comply with obligations by MPG
- Substantial knowledge on circuit design for standard medical devices, e.g. ECG, EEG, EMG
- Substantial knowledge on wireless Body Area Networks (BAN)
- Substantial knowledge on circuit design rules for micro/mmwave medical sensors
- Substantial knowledge on circuits including microsystem (MEMS) components for health assistance systems

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik

(Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizinelektronik (Prüfungsnummer: 60301)

(englische Bezeichnung: Medical Electronics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Georg Fischer

Modulbezeichnung: Mikrowellenschaltungstechnik (MWS) **5 ECTS**
 (Microwave Circuit Technology)

Modulverantwortliche/r: Martin Vossiek
 Lehrende: Christian Carlowitz

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Mikrowellenschaltungstechnik (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Christian Carlowitz et al.)
 Mikrowellenschaltungstechnik Übung (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Assistenten)

Inhalt:

Die Mikrowellenschaltungstechnik ist ein essentieller Bestandteil vieler Sensor-, Kommunikations- und informationsverarbeitender Systeme geworden. Ihre Bedeutung wächst weiter mit der steigenden Vernetzung und Automatisierung in den Bereichen Verkehr, Energie und Industrie. Die Vorlesung „Mikrowellenschaltungstechnik“ behandelt das Design, die Analyse und die Realisierung von hochfrequenten elektronischen Schaltungen, wobei wegen ihrer großen Bedeutung ein Fokus auf den planaren Mikrowellenschaltungen liegt. Die Vorlesung umfasst die folgenden Kapitel:

- Planare Mikrowellenleiter
- Einführung in die computergestützte Simulation von Mikrowellenschaltungen
- Anpassschaltungen
- Leitungs-Koppler & Hybride
- Leitungs-Filter
- Mischer- und Detektorschaltungen
- Oszillatoren und Verstärker
- Antennen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erwerben fundierte Kenntnisse über die Eigenschaften von planaren Leitungen und Schaltungen und über die Methoden zu deren Berechnung und Modellierung mit modernen computergestützten Simulationstools wie ADS und CST und sie können die Leitungs- und Schaltungsstrukturen und die Methoden zu deren Berechnung und Modellierung differenziert auswählen und anwenden;
- sind in der Lage, HF-Schaltungen und -Komponenten zu analysieren und deren hochfrequenten Eigenschaften mit Hilfe von Schaltungssimulationsprogrammen zu berechnen und Kriterien aufzustellen um sie zu charakterisieren und zu bewerten;
- sind in der Lage Schaltungen und Schaltungsdesigns zu konzipieren, auszuarbeiten und anzufertigen und ihr Verhalten zu validieren.

Literatur:

Pozar, D. M.: Microwave Engineering. 4. Auflage. Wiley, 2011.
 Bächtold, W.: Mikrowellenelektronik. Vieweg, Braunschweig, 2002.
 Besser, L., Gilmore, R.: Practical RF Circuit Design for Modern Wireless Systems. Vol. I, Vol. II. Norwood, Artech House, 2003.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mikrowellenschaltungstechnik (Prüfungsnummer: 62511)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

- Nachfolge und Ersatz für "Mikrowellenschaltungstechnik 1",

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Martin Vossiek

Modulbezeichnung: Mobile Communications (MC) **5 ECTS**
(Mobile Communications)

Modulverantwortliche/r: Ralf Müller
Lehrende: Ralf Müller

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Mobile Communications (SS 2020, Vorlesung, 3 SWS, Ralf Müller)
Tutorial Mobile Communications (SS 2020, Übung, 1 SWS, Ali Bereyhi)

Inhalt:

History of mobile communications, cellular systems, sectorization, spectral efficiency, co-channel interference, adjacent-channel interference, near-far effect, cellular network architecture, antenna types and parameters, free space propagation, reflection, attenuation, diffraction, scattering, classification of channel models, ground reflection model, Okumura-Hata model, shadowing, narrow-band fading, time-variant channels, scattering function, delay-Doppler spectrum, diversity principles, combining methods, diversity gain, multiplexing, duplexing, digital modulation, Gaussian filtered minimum shift keying, basics of channel coding, interleaving, global system for mobile communications, physical versus logical channels, frame structure, call set-up, synchronization, channel estimation, hand-off

Lernziele und Kompetenzen:

The students explain the cellular structure of mobile communication systems. They students explain the physical mechanics of radio wave propagation in the cm-band. The students explain the GSM cellular communications standard. The students discuss the pros and cons of several multiple-access and duplexing methods. The students discuss the pros and cons of several modulation and coding formats. The students decide which antenna type is suitable for a given morphological structure of the environment. The students predict the amplitude and dynamic of the attenuation between a mobile transmitter and a fixed receiver. The students utilize diversity methods to improve the link quality. The students determine the coverage probability of a given cellular communication system. The students collaborate on solving exercise problems. The students discuss which system solutions fit to which environments.

Literatur:

Proakis, J.: Digital Communications, McGraw-Hill, 4th ed., 2001.
Rappaport, T.: Wireless Communications: Principles & Practice, Prentice Hall, 2nd ed., 2001.
Mouly, M., Paulet, M.: The GSM System for Mobile Communications, Cell & SYS, France, 1992.
Goldsmith, A.: Wireless Communications, Cambridge Univ. Press, 2005.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Advanced Signal Processing & Communications Engineering (Master of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mobile Communications (Prüfungsnummer: 31411)

(englische Bezeichnung: Mobile Communications)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Ralf Müller

Modulbezeichnung: **Modellbildung in der Regelungstechnik (MRT)** **5 ECTS**
(Modelling of Dynamics for Control System Design)

Modulverantwortliche/r: Thomas Moor

Lehrende: Thomas Moor, Alexander Lomakin

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Modellbildung in der Regelungstechnik (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Thomas Moor)

Übungen zu Modellbildung in der Regelungstechnik (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Alexander Lomakin)

Inhalt:

- Gewöhnliche Differentialgleichungen als mathematisches Modell technischer Prozesse
- Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, Übertragungsfunktionen
- Regelungstechnische Modelle mechanischer Systeme
- Regelungstechnische Modelle chemischer Prozesse
- Numerische Verfahren zur Simulation

Lernziele und Kompetenzen:

Die Teilnehmer

- erläutern grundlegende Vorgehensweisen und Techniken der Modellbildung,
- entwickeln umfassende regelungstechnische Modelle für einfache technische Prozesse,
- entwickeln Modelle komplexer mechanischer Systeme,
- erläutern etablierte Modelle ausgewählter chemischer Prozesse,
- diskutieren die vorgestellten Verfahren zur Simulation mit geeigneten Mitteln der Mathematik.

Literatur:

Woods, R.L., Lawrence, K.L.: Modeling and Simulation of Dynamic Systems, Prentice Hall, 1997

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung und Übung Modellbildung in der Regelungstechnik_ (Prüfungsnummer: 22401)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Thomas Moor

Organisatorisches:

Erlaubte Hilfsmittel bei Prüfungen: eigene handschriftliche Zusammenfassung

Modulbezeichnung: Modellierung und Simulation von Schaltungen und Systemen (MOSIM) **5 ECTS**
 (Modeling and Simulation of Circuits and Systems)

Modulverantwortliche/r: Klaus Helmreich
 Lehrende: Klaus Helmreich

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Modellierung und Simulation von Schaltungen und Systemen (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Klaus Helmreich)

Modellierung und Simulation von Schaltungen und Systemen Übung (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Klaus Helmreich et al.)

Inhalt:

Motivation

Ohne Simulation ist weder der Entwurf (mikro-)elektronischer Bauteile und Schaltungen denkbar, noch der von technischen Systemen, die solche Schaltungen und zusätzlich z.B. mechanische Komponenten enthalten. In Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik werden zu entwerfende Systeme daher auf verschiedenen Abstraktionsebenen simuliert. Dazu müssen sie geeignet modelliert sein, so daß die Simulation mittels numerischer Algorithmen rasch und genau erfolgen kann.

Gliederung

Die Vorlesung umfaßt Modellierungsansätze und Simulationsalgorithmen für elektronische Bauteile, hochfrequenztechnische Anordnungen, analoge elektrische Schaltkreise, digitale und gemischt analog-digitale Schaltungen sowie Systeme gemischter, also nicht rein elektrischer Natur.

In der Übung werden wesentliche Algorithmen mit Matlab implementiert, wobei z.B. ein einfacher Schaltkreissimulator entsteht.

1 Einführung

Begriffe und Definitionen, Modellierungsansätze, Modell- und Theoriebildung in der Naturwissenschaft, naturwissenschaftliche Darstellungen als Modelle der Wirklichkeit, Nutzung physikalischer Prinzipien und Theorien zur Behandlung technischer Fragestellungen durch Modellierung und Simulation, Abstraktionsebenen für Modellierung und Simulation in der Mikroelektronik

2 Beschreibung räumlich verteilter Systeme am Beispiel elektromagnetischer Felder

Begriffe, mathematische Hilfsmittel: Operationen und Rechenregeln, Entstehung feldtheoretischer Begriffe und Darstellungen, Voraussagen der elektromagnetischen Feldtheorie und deren technische Anwendungen, Modellierung der Wechselwirkung elektromagnetischer Felder mit einfacher Materie, Darstellung im Frequenzbereich, Formulierung mathematischer Probleme in elektromagnetischen Größen zur Behandlung technischer Aufgabenstellungen

3 Simulation räumlich verteilter Systeme am Beispiel elektromagnetischer Felder

Diskretisierung, Übersetzung der Operatoren und mathematischen Probleme auf räumliches Gitter, alternative Diskretisierungs- und Darstellungsmethoden, resultierende numerische Aufgabenstellungen, Formulieren von Randbedingungen

4 Simulation elektrischer Schaltkreise aus konzentrierten Bauelementen

Übergang auf Netzwerke aus konzentrierten Bauelementen, Signaldarstellung durch Spannungen und Ströme, Knotenanalyse und modifizierte (erweiterte) Knotenanalyse, Zweigströme und Bauteilgleichungen, Problemformulierung als lineares Gleichungssystem, Einbeziehung nichtlinearer Bauelemente und Reaktanzen, Algorithmen zur numerischen Simulation elektrischer Schaltkreise, Schaltkreis-Simulationsprogramme: Schaltungsdarstellung und Analysearten

5 Simulation wert- und zeitdiskreter Systeme

Übergang auf Signaldarstellung durch diskrete Werte, Abstraktionsebenen: Gatter-, Register-Transfer- und Algorithmenebene, Simulationsprogramme: Kategorien und Anforderungen, Klassifikation von Simulatoren hinsichtlich der Zeitverwaltung, Abstraktionsgrade bei der Modellierung des Zeitverhaltens von Komponenten, prinzipieller Simulationsalgorithmus

6 Hardware-Beschreibungssprachen für zeitdiskrete Systeme

Begriff, Notwendigkeit, Entstehungsgeschichte und Anwendungsspektrum, aktuelle Hardware-Beschreibungssprachen, enthaltene Konzepte für Modellierung und Simulation am Beispiel VHDL: Strukturmodellierung, nebenläufige und sequentielle Verhaltensmodellierung, unterstützte Zeitverhaltensmodelle, Beispiele

7 Hardware-Beschreibung gemischt analog-digitaler Systeme und verschiedener analoger Naturen

Konzept der Modellierung konservativer und mathematisch ähnlicher Systeme verschiedener analoger Naturen (elektrisch, mechanisch, hydraulisch, ...), Fluß- und Potentialgrößen, Simulationstechnik für gemischt analog-digitale Systeme, Entstehungsgeschichte entsprechender Simulatoren und Hardware-Beschreibungssprachen, unterstützte Abstraktionsebenen und Konzepte am Beispiel VHDL-AMS, Schnittstellenbeschreibung analoger Modelle, konservative und Signalflußmodellierung, Attribute und implizite Größen, Modellbeschreibung durch algebraische bzw. gewöhnlicher DGL, Modellbeispiele: FET, Inverter, A/D-Umsetzer, Gleichstrommotor

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- physikalische Prinzipien zur Behandlung technischer Fragestellungen durch Modellierung und Simulation nennen
- alternative Diskretisierungs- und Darstellungsmethoden zur simulativen Behandlung feldtheoretischer Probleme darstellen
- Anforderungen an Simulationsprogramme für wert- und zeitdiskrete Systeme angeben

Verstehen

- Netzlistendarstellung elektrischer Schaltungen kennen und interpretieren, die wesentlichen Algorithmen der elektrischen Schaltkreissimulation verstehen und Analysearten der Schaltkreissimulation erläutern
- wesentliche Konzepte von Hardware-Beschreibungssprachen für zeitdiskrete Systeme erläutern
- Konzept der Modellierung konservativer und mathematisch ähnlicher Systeme verschiedener analoger Naturen verstehen und beschreiben

Anwenden

- bei raumverteilten Systemen Differentialoperationen in diskretisierte Darstellung übersetzen, Gleichungssystem bzw. Eigenwertproblem formulieren und in Datenstrukturen (Systemmatrix) übertragen
- auf elektrische Schaltkreise bzw. Netzwerke aus konzentrierten Elementen die modifizierte Knotenanalyse anwenden, Gleichungssystem aufstellen sowie in Datenstrukturen (Systemmatrix, Absolutvektor) übertragen

Analysieren

- die für technische Fragestellungen gebräuchlichen Modellierungsansätze unterscheiden
- die verschiedenen Abstraktionsebenen für Modellierung und Simulation in der Mikroelektronik untereinander abgrenzen hinsichtlich Anwendungsbereich, zugrundeliegender Annahmen, beschriebener Objekte, mathematischer Systembeschreibung und relevanter Darstellungsgrößen
- Simulationsprogramme hinsichtlich der Zeitverwaltung klassifizieren
- Abstraktionsgrade bei der Modellierung des Zeitverhaltens von Komponenten zeitdiskreter Systeme unterscheiden
- bei Hardware-Beschreibungssprachen zwischen Strukturmodellierung, nebenläufiger und sequentieller Verhaltensmodellierung unterscheiden

Evaluiieren (Beurteilen)

- elektrotechnische Fragestellungen in Bezug auf Modellierung und Simulation hinsichtlich der Abstraktionsebene einstufen
- Simulationswerkzeuge hinsichtlich der Eignung für eine gegebene Aufgabenstellung bewerten
- für eine gegebene Aufgabenstellung die geeignete Modellierung und Simulationsunterstützung wählen

Erschaffen

- einfaches Simulationsprogramm für potentialtheoretische Probleme erstellen
- elementaren Schaltkreissimulator entwickeln

Lern- bzw. Methodenkompetenz

Lernziele hinsichtlich Lern- und Arbeitsmethoden:

- Programmiersprache, Datenstrukturkonzepte und wesentliche Operationen des Numerik-Werkzeugs Matlab exemplarisch für ähnliche Produkte erlernen
- in der Lage sein, sich das Arbeiten mit ähnlichen Werkzeugen und Programmiersprachen selbstständig zu erschließen
- numerische Simulationsalgorithmen mit speziell dafür geeigneten Werkzeugen wie Matlab, Scilab oder Octave umsetzen
- Simulationswerkzeuge in der Ingenieur Tätigkeit souverän und mit Überlegung einsetzen

Selbstkompetenz

Lernziele hinsichtlich persönlicher Weiterentwicklung:

- naturwissenschaftliche Aussagen und Beziehungen als Modelle verstehen
- Möglichkeiten und Grenzen kommerzieller Simulationswerkzeuge auf verschiedenen Abstraktionsebenen beurteilen und sich deren effiziente Nutzung selbst aneignen
- Modelle hinsichtlich Plausibilität, Falsifizierbarkeit und Gültigkeitsgrenzen hinterfragen sowie auf Simulationsergebnissen beruhenden Aussagen kritisch begegnen

Sozialkompetenz

Lernziele hinsichtlich des Umgangs mit Menschen:

- Programme gemeinsam in Kleingruppen entwickeln
- dabei auf Vorkenntnisse anderer zugreifen und aufbauen

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Modellierung und Simulation von Schaltungen und Systemen_ (Prüfungsnummer: 39111)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Klaus Helmreich

Modulbezeichnung: Music Processing Analysis (MPA) 2.5 ECTS
 (Music Processing Analysis)

Modulverantwortliche/r: Meinard Müller
 Lehrende: Meinard Müller

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Music Processing Analysis (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Meinard Müller)

Empfohlene Voraussetzungen:

In this course, we discuss a number of current research problems in music processing or music information retrieval (MIR) covering aspects from information science and digital signal processing. We provide the necessary background information and give numerous motivating examples so that no specialized knowledge is required. However, the students should have a solid mathematical background. The lecture is accompanied by readings from textbooks or the research literature. Furthermore, the students are required to experiment with the presented algorithms using Python.

Inhalt:

Music signals possess specific acoustic and structural characteristics that are not shared by spoken language or audio signals from other domains. In fact, many music analysis tasks only become feasible by exploiting suitable music-specific assumptions. In this course, we study feature design principles that have been applied to music signals to account for the music-specific aspects. In particular, we discuss various musically expressive feature representations that refer to musical dimensions such as harmony, rhythm, timbre, or melody. Furthermore, we highlight the practical and musical relevance of these feature representations in the context of current music analysis and retrieval tasks. Here, our general goal is to show how the development of music-specific signal processing techniques is of fundamental importance for tackling otherwise infeasible music analysis problems.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Verstehen

- Die Studierenden stellen zentrale Aufgabenstellungen der Musikverarbeitung in eigenen Worten dar und skizzieren Lösungsansätze.
- Die Studierenden verstehen die Eigenschaften von unterschiedlichen Darstellungsformen von Musik.

Anwenden

- Die Studierenden wenden grundlegende Algorithmen zur Analyse und zum Vergleich von Musiksignalen an.
- Die Studierenden können voraussagen, wie sich unterschiedliche musikalische Eigenschaften bei der Signalanalyse auswirken.

Analysieren

- Die Studierenden beobachten und diskutieren die Bedeutung und Auswirkung von Parametern bei der Musikanalyse.
- Die Studierenden stellen unterschiedliche Verfahren bei der Analyse von Periodizitäten gegenüber.

Evaluiieren (Beurteilen)

- Die Studierenden hinterfragen Annahmen, die implizit bei der Verwendung von Analysemethoden gemacht werden.
- Die Studierenden schätzen ein, wann Methoden bei der Analyse von gewissen Musiksignalen funktionieren könnten und wann sie typischerweise versagen.

Lern- bzw. Methodenkompetenz

- Die Studierenden bereiten sich auf die Vorlesung anhand ausgewählter Literatur vor.

- Die Studierenden hinterfragen bestehende Ansätze hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit in der Praxis.
- Die Studierenden beachten Fragen der Effizienz bei den diskutierten Algorithmen.

Selbstkompetenz

- Die Studierenden hinterfragen ihr Verständnis von dem Gelernten anhand von Übungsaufgaben.
- Die Studierenden formulieren Fragen und stellen diese in der Vorlesung an den Dozenten und die Zuhörerschaft.

Sozialkompetenz

- Die Studierenden organisieren selbständig Lerngruppen, in denen der Stoff diskutiert und vertieft wird.
- Die Studierenden simulieren mit ihren Kommilitonen mündliche Prüfungen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Music Processing - Analysis (Prüfungsnummer: 68901)

(englische Bezeichnung: Music Processing - Analysis)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Meinard Müller

Modulbezeichnung: Musiksignalverarbeitung - Synthese (MPS) 2.5 ECTS
(Music Processing - Synthesis)

Modulverantwortliche/r: Maximilian Schäfer
Lehrende: Maximilian Schäfer

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Music Processing - Synthesis (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Maximilian Schäfer)

Inhalt:

- Verarbeitung von Audiosignalen durch parametrische Filter und Effekte
- Erzeugung von künstlichen Klängen mit Mitteln der digitalen Klangsynthese
- Klangwiedergabe in echten und virtuellen Räumen
- Klangbeispiele und Demonstrationen
- Programmiersprachen für Audio-Echtzeit-Verarbeitung

CONTENT:

- a short history of electrical and electronic music
- processing of audio signals by parametric filters and effects
- digital sound synthesis
- sound reproduction in real and in virtual environments
- sound examples and demonstrations
- programming languages for audio real-time processing

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- beschreiben die speziellen Anforderungen für Audio-Echtzeit-Verarbeitung,
- wenden ihre theoretischen Kenntnisse zeitdiskreter Signale und Systeme für die Verarbeitung und Erzeugung musikalischer Klänge an,
- gestalten eigene Software-Realisierungen zur Klangsynthese,
- entwerfen technische Systeme für musikalisch motivierte Aufgabenstellungen.

THE STUDENTS

- specify the special requirements for audio realtime processing,
 - apply their theoretical knowledge about discrete-time signals and systems to processing and synthesis of musical sounds,
 - design their own software realizations for sound synthesis
 - implement technical systems for digital music
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)",

"Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Music Processing - Synthesis (Prüfungsnummer: 68951)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Maximilian Schäfer

Organisatorisches:

Voraussetzung ist der Besuch der Vorlesungen Digitale Signalverarbeitung ,

Kenntnisse aus der Vorlesung Mensch-Maschine-Schnittstelle sind hilfreich, aber nicht notwendig.

Conditions:

- lecture Digital Signal Processing

Modulbezeichnung: Nanoelektronik (Nano) 2.5 ECTS
 (Nanoelectronics)

Modulverantwortliche/r: Michael Jank
 Lehrende: Michael Jank

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:
 Nanoelektronik (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Michael Jank)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus den Vorlesungen Halbleiterbauelemente bzw. Nano IV und Prozessintegration und Bauelementearchitektur wünschenswert

Inhalt:

1. Skalierung von MOS Transistoren:
 Einsatzspannungs-Absenkung, „Subthreshold Slope“ Band-Band Tunneln, „Drain Induced Barrier Lowering“, Beweglichkeitsdegradation, Tunnelströme, Gateverarmung, Dotierstofffluktuationen, Zuverlässigkeit
2. Neue Architekturen und Materialien für Nano-MOS-Bauelemente:
 Hoch epsilon Dielektrika, „Metal Gate“ Elektroden, „Strained Silicon“, SiGe, GeOI, FinFET, TriGate Transistoren, Nanowire Strukturen (Si-Nanotubes, Carbon Nanotubes), Vertikale MOS Strukturen, Schottky MOS
3. Erzeugung kleinster Strukturen:
 Optische Lithographie für sub-50 nm, EUV Lithographie, Elektronenstrahl- und Ionenstrahlolithographie, Druck und Prägetechniken, Selbstorganisation
4. Bauelemente der nichtflüchtigen Datenspeicherung:
 Ladungsspeicherung in Dielektrika und Nanokristallen (Flash EPROM), Multibit Zellen, Ferroelektrische Speicherzellen, Widerstandsprogrammierbare Zellen (MRAM, PCM, spannungs-programmierbare Zellen)
5. Bauelemente mit einzelnen Elektronen:
 Single Electron Device, Resonantes Tunneln, Schaltbare Moleküle
6. Prinzipielle Grenzen:
 Quantenmechanische Grenze, Thermische Grenze, Statistische Grenze

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

Fachkompetenz

Anwenden

- erklären den Aufbau und die Funktionsweise nanoelektronischer Bauelemente
- beschreiben die Herstellungsmethoden für nanoelektronische Bauelemente

Analysieren

- analysieren die prinzipiellen Probleme, die sich für Bauelemente im Nanometerbereich ergeben
- diskutieren unterschiedliche Lösungsansätze für zukünftige Bauelemente

Evaluiieren (Beurteilen)

- bewerten Vor- und Nachteile sowie Grenzen aktueller Trends und Entwicklungen auf dem Gebiet nanoelektronischer Bauelemente

Literatur:

- S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era: Volume 3 - The Submicron MOSFET, Lattice Press, 1995
- S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era: Volume 4 - Deep-Submicron Process Technology, Lattice Press, 2002
- C. Y. Chang, S. M. Sze: ULSI - Technology, MacGraw-Hill, 1996
- K. Gosser, P. Glösekötter, J. Dienstuhl: Nanoelectronics and Nanosystems, Springer-Verlag, 2004

- H. Xiao, Introduction to Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001
- R. Waser (ed.): Nanoelectronics and Information Technology: Materials, Processes, Devices, 2. Auflage, Wiley-VCH, 2005

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Nanoelektronik (Prüfungsnummer: 67801)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Michael Jank

Modulbezeichnung: Numerische Feldberechnung (NumFber) **5 ECTS**
 (Numerical Field Calculation)

Modulverantwortliche/r: Hans Roßmanith
 Lehrende: Hans Roßmanith

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Numerische Feldberechnung (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Hans Roßmanith)
 Übungen zu Numerische Feldberechnung (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Hans Roßmanith)

Inhalt:

Numerische Feldberechnung

In dieser Vorlesung sollen die Grundlagen für die Berechnung elektromagnetischer Felder am Computer gelegt werden.

Auf der Grundlage der Maxwellschen Theorie werden die zugrundeliegenden Differentialgleichungen und die möglichen Randbedingungen behandelt, die das gestellte Problem eindeutig charakterisieren.

Die einzelnen Module eines Programmpakets werden in gesonderten Lehreinheiten behandelt:

- Präprozessor: Modellbildung, Geometrievereinfachung, Ausnutzen von Symmetrien
- Diskretisierung: Von den diversen Verfahren werden lediglich das Verfahren der Finiten Elemente (als Grundlage von COMSOL Multiphysics) und die PEEC-Methode (die ein Feldproblem auf ein elektrisches Netzwerkproblem zurückführt) näher erläutert.
- Solver: Auswahl des geeigneten Algorithmus; direkte und indirekte Solver
- Postprozessor: Kraft-, Induktivitäts-, Kapazitätsberechnung; Feldlinien

Am Beispiel von COMSOL Multiphysics werden auch weitergehende Themen behandelt:

Kopplung elektrisch-thermisch-mechanisch; eigene Routinen mit Hilfe von MATLAB; Nebenbedingungen.

In einer abschließenden Lehreinheit werden die Anwendung und die Besonderheiten des weit verbreiteten Programmpakets „CST Microwave Studio“ erläutert.

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- die verschiedenen numerischen Berechnungsverfahren zu verstehen und ihre Unterschiede sowie Anwendungsgebiete herausstellen
- die Benutzeroberfläche von COMSOL Multiphysics zu bedienen und typische elektromagnetische Feldprobleme zu lösen
- vorgegebene Feldprobleme in eine zur Berechnung geeignete Form zu überführen sowie Randbedingungen für eine eindeutige Lösung auszuwählen
- einzuschätzen, wie weit der numerischen Lösung eines Feldproblems vertraut werden kann
- Lösungen für neue Problemstellungen zu entwickeln

Literatur:

- Präsentationsfolien
 - Skript zur Vorlesung
 - Übungsaufgaben mit Lösungen
 - Hilfesystem von COMSOL Multiphysics
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und

Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Numerische Feldberechnung_ (Prüfungsnummer: 63301)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Hans Roßmanith

Organisatorisches:

Übungen werden überwiegend am Rechner anhand typischer Problemstellungen durchgeführt.

Modulbezeichnung: Numerische Simulation Elektromechanischer Wandler (NumSiEIWa) 5 ECTS
 (Numerical Simulation of Electromechanical Transducers)

Modulverantwortliche/r: Stefan J. Rupitsch
 Lehrende: Michael Nierla, Daniel Kiefer

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Numerische Simulation Elektromechanischer Wandler (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Michael Nierla)
 Übungen zu Numerische Simulation Elektromechanischer Wandler (SS 2020, Übung, 2 SWS, Daniel Kiefer)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

CAE von Sensoren und Aktoren

Inhalt:

Es wird der aktuelle Wissensstand auf dem Gebiet der numerischen Simulation gekoppelter Feldprobleme, wie sie typischerweise bei der Analyse und Optimierung von modernen Sensoren und Aktoren auftreten, vermittelt. Schwerpunkte sind dabei die effiziente numerische Behandlung der auftretenden gekoppelten Feldprobleme mit allen ihren Nichtlinearitäten. Als Leitfaden durch die Vorlesung dienen drei praktische Problemstellungen - numerische Simulation eines elektromagnetischen Ventils (Automobiltechnik), eines piezoelektrischen Stapelaktors (Einspritztechnik) und einer mikromechanischen elektrostatischen Ultraschallarrayantenne (medizinische Bildgebung). Die numerische Behandlung der in den einzelnen Teilfeldern - magnetisches, mechanisches, akustisches Feld - auftretenden Nichtlinearitäten sowie die Algorithmen zur Beschreibung der gekoppelten Feldprobleme werden eingehend besprochen. Als numerisches Diskretisierungsverfahren wird die Finite-Elemente-Methode (FEM) verwendet.

The current state of the art concerning numerical simulations of coupled field problems is taught. Those coupled field problems are mandatory for the analysis and optimization of modern sensors and actuators. This course puts thereby the focus on the efficient numerical treatment of the arising coupled field problems including all non-linearities. Three problems from practice serve as guideline through the lecture - an electromagnetic injection valve (automotive engineering), a piezoelectric stack actuator (fuel injection) and a micromechanical electrostatic ultrasound array antenna (medical imaging). The numerical treatment of the occurring non-linearities (magnetics, mechanics) as well as the coupling-algorithms are discussed in detail. To solve the presented physical problems, the Finite Element Method is applied.

Lernziele und Kompetenzen:

Mit den in dieser Lehrveranstaltung vermittelten Kenntnissen wird der Studierende in der Lage sein, Finite-Elemente-Simulationen für den Designprozess von modernen Sensoren und Aktoren durchzuführen und dabei den Einfluss mehrerer physikalischer Felder und deren Nichtlinearitäten zu berücksichtigen (Ultraschall-Reinigungsbecken, piezoelektrische Energy Harvester, kapazitive mikromechanische Ultraschallwandler (CMUT) usw.).

Die Studierenden

- übertragen die Grundlagen der Finiten-Elemente-Methode auf komplexe, gekoppelte Feldprobleme
- kennen und verwenden die direkte und die iterative Kopplung von Feldern (z.B. direkte mechanisch-akustische Kopplung und iterative mechanisch-elektromagnetische Kopplung)
- geben Methoden zum Lösen von nichtlinearen Problemen wieder (Newtonverfahren, Fixpunktiteration) und vergleichen diese
- verwenden kommerzielle Simulationsprogramme (Comsol, Matlab) zur Lösung von komplexen, gekoppelten Problemstellungen aus den besprochenen Feldproblemen
- wählen zur Lösung der gestellten Aufgaben geeignete Analyseverfahren (statische, transiente, harmonische sowie Eigenfrequenz-Analyse)

- überprüfen ihre Ergebnisse mit Hilfe von analytischen Formeln und geeigneten Visualisierungen (Graphen, Konturverläufe, Potentiallinien)
- organisieren selbständig die Bearbeitung der Übungsaufgaben
- formulieren und präsentieren ihre Ergebnisse

After this course, the students are able to apply Finite Element Simulations to the design process of modern sensors and actuators. Thereby, they are able to consider the influence of multiple physical fields and their non-linearities (ultrasound cleaning devices, piezoelectric energy harvester, capacitive micromachined ultrasoundtransducer (CMUT) etc.).

The students

- transfer the basics of the Finite Element Methods to complex, coupled field problems
- know and apply direct and iterative coupling schemes (e.g., direct mechanical-acoustic coupling and iterative mechanical-electromagnetic coupling)
- repeat solution strategies for non-linear problems (Newton's method, fix-point-iteration) and compare them
- use commercial simulation tools (Comsol, Matlab) to solve complex coupled problems, which deals with the discussed physical fields
- select appropriate analysis techniques to solve the given problems (static, transient, harmonic, eigenfrequency analysis)
- verify the calculated results by means of analytic formulas and suitable visualizations (graphs, contour plots, potential curves)
- organize their work on the exercise task self-dependently
- formulate and present their results

Literatur:

Kaltenbacher, M.: Numerical Simulation of Mechatronic Sensors and Actuators, 2nd edition, Springer 2007

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Numerische Simulation Elektromechanischer Wandler (Prüfungsnummer: 63401)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

100 % Klausur

Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Stefan J. Rupitsch

Organisatorisches:

Empfohlen werden Vorlesung und Übung "CAE von Sensoren und Aktoren"

Modulbezeichnung: Optische Kommunikationsnetze (OptK) 2.5 ECTS
 (Optical Communication Networks)

Modulverantwortliche/r: Herbert Haunstein
 Lehrende: Herbert Haunstein

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen:

Optische Kommunikationsnetze (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Herbert Haunstein)

Inhalt:

Global communication between billions of subscribers utilizing a multitude of devices is accomplished over a trans-continental fiber-optic transport network. End users worldwide access this network over copper cable (xDSL, HFC), by wireless technologies like WLAN, GSM, UMTS, LTE and also via GPON, EPON and WDM-PON (PON: Passive Optical Network). After a short distance ("the last mile") data streams from many users are aggregated (e.g. by IP routers) into higher data rate transport streams, which are then carried over cost-efficient and highly reliable optical connections. Rapid increase of data traffic has quickly evolved from Gigabit Ethernet (1GbE) to 10GbE and 100GbE data rates. To operate optical networks on a global scale, standards like OTN (Optical Transport Network) have been developed to provide high capacity links by use of many wavelengths together with operations and maintenance (OAM) functions. Automated protection and restoration schemes provide a high level of availability and can guarantee carrier-grade Quality of Service (QoS). Future data rate increase will be driven by video streaming as well as the introduction of 5G wireless technology and the Internet of Things (IoT).

The course shall provide a fundamental understanding of modern fiber optic networks from fixed and mobile access through metropolitan area to core networks.

- 1) Introduction & Evolution of optical networks
- 2) Network layers - Internet Protocol & TCP/IP
- 3) Label switching & MPLS & MPLS-TP
- 4) Quality of Service - traffic classification & resource allocation
- 5) Ethernet - switching and physical transport
- 6) Optical Transport Network - OTN
- 7) Optical fiber properties & optical amplification
- 8) Optical transmitter & laser & modulator
- 9) Optical receiver & photo detection & Clock&Data recovery & Bit Error Ratio calculation
- 10) Modulation formats & transmission - margin allocation
- 11) Coherent detection & optical signal processing
- 12) Optical networks & optical switching
- 13) Optical Access Networks: Passive Optical Networks (PON) - GPON, EPON, NGPON &
- 14) Control plane / GMPLS - Software defined networking (SDN) - Network automation

Lernziele und Kompetenzen:

Students ...

- explain the functional building blocks of optical networks
- can elaborate on the different tasks provided by the logical/control plane (routing), the physical layer and transmission/data plane of optical networks
- refer which standardisation organisation contributes to the different function of optical networks
- explain the purpose of different protocols that interact along an end-to-end communication channel
- describe technologies for E/o and O/E conversion and optical switches
- express the design challenges of future optical systems for fixed and mobile access, data center interconnects, metro-regional, core, ultra-long-haul and submarine networks

Literatur:

- [1] R. Ramaswami and K.N. Sivarajan: *Optical Networks*, Morgan Kaufman Publishers, 1998
- [2] U. Black: *Optical Networks - Third generation transport systems*, Prentice Hall, 2002
- [3] P. Tomsu and Chr. Schmutzer: *Next generation optical networks*, Prentice Hall, 2002
- [4] M. Bossert, M. Breitbach: *Digitale Netze*, Teubner Verlag, 1997
- [5] I. Kaminow and T. Li (eds.): *Optical fiber telecommunications IVA+B*, Academic Press, 2002
- [6] D.E. Comer, *Computernetworks and Internets*, Pearson, 2009
- [7] G.P. Agrawal, *Fiber optic communication systems*, Wiley, 1992, (new 1997)
- [8] G.P. Agrawal, *Nonlinear fiber optics*, Academic Press, 1995
- [9] K. Petermann: *Laser Diode Modulation and Noise*, Kluver, 1991
- [10] L. Kazovsky et al., *Optical Fiber Communication Systems*, Artech House, 1996
- [11] K.-P. Ho, *Phase-Modulated Optical Communication Systems*, Springer 2005
- [12] H. Haunstein, Presentation material (slides) of the lectures (in English)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Optische Kommunikationsnetze (Prüfungsnummer: 30001)

(englische Bezeichnung: Optical Communication Networks)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstabelleung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Herbert Haunstein

Modulbezeichnung: **Optische Übertragungstechnik (OPÜT)** **5 ECTS**
 (Optical Communication Systems)

Modulverantwortliche/r: Bernhard Schmauß
 Lehrende: Bernhard Schmauß

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Optische Übertragungstechnik (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Bernhard Schmauß)
 Optische Übertragungstechnik Übung (SS 2020, Übung, 2 SWS, Benedikt Beck et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Komponenten optischer Kommunikationssysteme hilfreich aber nicht obligatorisch

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Komponenten optischer Kommunikationssysteme

Inhalt:

Kommerzielle Optische Kommunikationssysteme erreichen pro Faser Übertragungskapazitäten von mehreren Tbit/s. Im Labor wurden mehr als 100Tbit/s nachgewiesen. Die Realisierung derartiger Systeme setzt die Beherrschung verschiedenster Techniken der optischen Übertragungstechnik voraus. In der Vorlesung werden Techniken des Zeitbereichs - (TDM) und Wellenlängenmultiplex (WDM), aber besonders auch der Auslegung der Übertragungsstrecke (Link Design) auf der Basis entsprechender physikalischer und signaltheoretischer Grundlagen behandelt und vertieft. Dabei werden Verfahren besprochen, die sicherstellen, dass sowohl die Signalverzerrungen durch lineare und nichtlineare Faser-effekte als auch die Akkumulation des Verstärkerrauschens begrenzt bleiben. Es wird ausführlich die Systemoptimierung hinsichtlich des optischen Signal-Rausch-Verhältnisses (OSNR) diskutiert sowie auf Techniken des Dispersions- und Nichtlinearitätsmanagements (z.B. Solitonenübertragung) eingegangen. Hierbei wird dem Themenkomplex einer optimalen Streckenauslegung besonders eingehend behandelt. In der Folge werden verschiedene, gebräuchliche Modulationsverfahren einschließlich kohärenter Übertragungsverfahren behandelt, die in neueren Systemen eingesetzt und in experimentellen Systemen getestet werden. Eine Besprechung optischer Verfahren zur Signalregeneration bildet die Brücke zu aktuellen eigenen Forschungsarbeiten.

Die vermittelten Grundlagen werden in der Übung zur Vorlesung durch praxisnahe und anschauliche Simulationsbeispiele vertieft.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- besitzen spezialisiertes und vertieftes Wissen über die Konzeption und Struktur verschiedener optischer Übertragungssysteme.
- können die Qualität optischer Datensignale im Kontext verschiedener Systemkonzepte vergleichen und bewerten
- sind in der Lage Streckenauslegungen zu entwickeln und zu optimieren.
- besitzen methodische Kenntnis zur Bestimmung und Verbesserung der Leistungsfähigkeit optischer Übertragungsstrecken unter Einbeziehung aktueller wissenschaftlicher Ergebnisse.

Literatur:

Agrawal, G.P.: Fiber-Optic Communication Systems, John Wiley & Sons, 1997
 Agrawal, G.P.: Nonlinear Fiber Optics, John Wiley & Sons, 3. Auflage, 2001
 Kaminow, I, Koch, T.: Optical Fiber Telecommunications IVA, Academic Press, 2002
 Skriptum zur Vorlesung Kaminow, I, Li, T., Willner, A.: Optical Fiber Telecommunications VA, Academic Press, 2008

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Optische Übertragungstechnik (Prüfungsnummer: 24001)

(englische Bezeichnung: Optical Communication Systems)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021, 2. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Bernhard Schmauß

Organisatorisches:

Siehe UniVIS-Eintrag der zugeordneten Lehrveranstaltungen!

Modulbezeichnung: Photonik 1 (Pho1) **5 ECTS**
(Photonics 1)

Modulverantwortliche/r: Bernhard Schmauß
Lehrende: Bernhard Schmauß

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Photonik 1 (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Bernhard Schmauß)
Photonik 1 Übung (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Max Köppel)

Empfohlene Voraussetzungen:

Empfohlen werden Kenntnisse im Bereich:

- Experimentalphysik, Optik
- Elektromagnetische Felder
- Grundlagen der Elektrotechnik

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt umfassend die technischen und physikalischen Grundlagen des Lasers. Der Laser als optische Strahlquelle stellt eines der wichtigsten Systeme im Bereich der optischen Technologien dar. Ausgehend vom Helium-Neon-Laser als Beispielsystem werden die einzelnen Elemente wie aktives Medium und Resonatoren eines Lasers sowie die ablaufenden physikalischen Vorgänge eingehend behandelt. Es folgt die Beschreibung von Laserstrahlen und ihrer Ausbreitung als Gauß-Strahlen sowie Methoden zur Beurteilung der Strahlqualität. Eine Übersicht über verschiedene Lasertypen wie Gaslaser, Festkörperlaser und Halbleiterlaser bietet einen Einblick in deren charakteristische Eigenschaften und Anwendungen. Vervollständigt wird die Vorlesung durch die grundlegende Beschreibung von Lichtwellenleitern, Faserverstärkern und halbleiterbasierten optoelektronischen Bauelementen wie Leuchtdioden und Photodioden.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- können Grundlagen der Physik des Lasers darlegen.
- verstehen Eigenschaften und Beschreibungsmethoden von laseraktiven Medien, der stimulierte Strahlungsübergänge, der Rategleichungen, von optischen Resonatoren und von Gauß-Strahlen.
- können verschiedene Lasertypen aus dem Bereichen Gaslaser, Festkörperlaser und Halbleiterlaser erklären und vergleichen.
- können grundlegende Eigenschaften von Lichtwellenleiter und Lichtwellenleiterbauelementen erklären und skizzieren.
- verstehen Aufbau und Funktionsweise ausgewählter optoelektronischer Bauelemente.
- können grundlegende Fragestellung der Lasertechnik eigenständig bearbeiten, um Laserstrahlquellen weiterzuentwickeln und Lasertechnik und Photonik in einer Vielzahl von Anwendungen in Bereichen wie Medizintechnik, Messtechnik, Übertragungstechnik, Materialbearbeitung oder Umwelttechnik einzusetzen.

Literatur:

Eichler, J., Eichler, H.J: Laser. 7. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2010.
Reider, G.A.: Photonik. 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012.
Bergmann, Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd.3: Optik. DeGruyter 2004.
Saleh, B., Teich, M.C.: Grundlagen der Photonik. 2. Auflage, Wiley-VCH 2008.
Träger, F. (Editor): Springer Handbook of Lasers and Optics, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fach-

wissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Photonik 1 (Prüfungsnummer: 23901)

(englische Bezeichnung: Photonics 1)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Bernhard Schmauß

Modulbezeichnung: Photonik 2 (Pho2) 5 ECTS
 (Photonics 2)

Modulverantwortliche/r: Bernhard Schmauß
 Lehrende: Bernhard Schmauß

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Photonik 2 (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Bernhard Schmauß)
 Photonik 2 Übung (SS 2020, Übung, 2 SWS, Max Köppel)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Photonik 1 oder vergleichbare Grundlagen der Photonik und Lasertechnik.

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Photonik 1

Inhalt:

Aufbauend auf der Vorlesung Photonik 1 werden fortgeschrittene Verfahren der Laser-Messtechnik, komplexe Laser-Systeme sowie deren technische Anwendungen besprochen.

In einem ersten Themenkomplex werden Messverfahren für praktisch wichtige Laserkenngrößen wie z.B. Laserstrahlleistung, Polarisationszustand und Spektrum der Lichtwelle behandelt. Anschließend wird die räumliche und zeitliche Kohärenz eines Laserstrahls diskutiert. Dies ist die Grundlage für interferometrische Messverfahren zur Bestimmung von Lichtwellenlängen und hochaufgelösten optischen Spektren oder auch für mechanische Größen wie Weg und Winkelbeschleunigung. Rauschquellen in photonischen Systemen werden beschrieben und diskutiert. Wichtige Maßnahmen zur Reduktion von Rauschen in optischen Aufbauten werden vorgestellt. Optische Verstärker auf Glasfaserbasis, sog. Faserverstärker und darauf aufbauende Faserlaser werden in einem eigenen Kapitel vorgestellt. Faser-Bragg-Gitter als wichtige Bestandteile eines Faserlasers werden in Herstellung und Anwendung. U.a. in der Messtechnik diskutiert. Zeitlich dynamische Vorgänge im Laser, beschrieben durch die so genannten Ratengleichungen und deren Lösung, werden ausführlich behandelt. Begriffe wie Spiking oder Relaxationsschwingungen und Verfahren wie Mode-Locking oder Q-Switching werden besprochen. Daraus wird die Funktion und die technische Anwendung von Lasern zur Erzeugung von energiereichen Lichtimpulsen bis hin zu sogenannten Femtosekundenlasern abgeleitet. Das Themengebiet der optischen Frequenzumsetzung wird mit einem Kapitel zur linearen und nichtlinearen Optik eingeleitet. Technische Anwendungen wie optische Frequenzverdoppelung, Erzeugung von UV-Licht durch Frequenzvervielfachung werden darauf aufbauend besprochen. Ein Kapitel zum Raman-Effekt und zur stimulierten Brillouin-Streuung sowie deren Anwendung schließt den Inhalt der Vorlesung ab.

Methoden und Systeme der Vorlesung Photonik 2 werden eingesetzt z.B. für die Präzisionsmesstechnik, in der industriellen Materialbearbeitung, in der Bioanalytik, für die Medizintechnik, in Geräten der Unterhaltungselektronik oder in der optischen Nachrichtentechnik.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- besitzen spezialisiertes und vertieftes Wissen über Laser und den in den Inhalten beschriebenen photonischen Systemen und Methoden.
- können die im Inhalt beschriebenen fortgeschrittenen Methoden der Photonik erklären und anwenden.
- können technische und wissenschaftliche Anwendungen dieser photonischen Systeme diskutieren, beurteilen und vergleichen.
- sind in der Lage, derartige photonische Systeme zu konzipieren und zu entwickeln.
- können eigenständige Ideen und Konzepte zur Lösung wissenschaftlicher und beruflicher Probleme der Photonik entwickeln.

Literatur:

Eichler, J., Eichler, H.J: Laser. Springer Verlag, Berlin 2006.

Reider, G.A.: Photonik. 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2005.

Bergmann, Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd.3: Optik. DeGruyter 1993.

Demtröder, W: Laserspektroskopie. Springer Verlag, Berlin 2000.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Photonik 2_ (Prüfungsnummer: 63501)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Bernhard Schmauß

Organisatorisches:

Siehe UniVIS-Eintrag der zugeordneten Lehrveranstaltungen!

Modulbezeichnung: Planung elektrischer Energieversorgungsnetze (PEEV) 5 ECTS
(Planing of Electrical Power Systems)

Modulverantwortliche/r: Johann Jäger
Lehrende: Johann Jäger

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Planung elektrischer Energieversorgungsnetze (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Johann Jäger)
Übungen zu Planung elektrischer Energieversorgungsnetze (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Jakob Schindler)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundlagen der elektrischen Energieversorgung

Inhalt:

Diese Vorlesung behandelt unterschiedliche Aufgabengebiete der Planung elektrischer Netze zur Energieübertragung und -verteilung. Es werden sowohl öffentliche Netze der Energieversorgungsunternehmen als auch Industrienetze betrachtet.

Zu den Aufgaben gehört unter anderem die Erstellung von möglichst genauen Lastprognosen, die Auswahl geeigneter Netzstrukturen, Sternpunktbehandlung und die Koordination des Netzschutzes. Dazu werden sowohl die physikalischen als auch die technischen Kriterien so wie die entsprechenden Kenngrößen und Berechnungsverfahren besprochen.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studenten

- kennen die unterschiedlichen Aufgabengebiete der Planung elektrischer Netze,
- verstehen die Unterschiede zwischen öffentlichen Energieversorgungsnetzen und Industrienetzen,
- analysieren die grundlegenden Strukturen von Netzen,
- verstehen die Methoden der Sternpunktbehandlung,
- verstehen die Koordination des Netzschutzes,
- analysieren detaillierte Lastprognosen und erstellen dafür einen Einsatzplan von Erzeugungseinheiten und
- wenden Berechnungsverfahren im Hinblick auf die Planung von elektrischen Netzen an.

Literatur:

Es wird ein Skript zur Verfügung gestellt.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Planung elektrischer Energieversorgungsnetze_ (Prüfungsnummer: 63601)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Johann Jäger

Modulbezeichnung: Prozessintegration und Bauelementarchitekturen (PiBa) 5 ECTS
(Process Integration and Device Architecture)

Modulverantwortliche/r: Tobias Erlbacher

Lehrende: Tobias Erlbacher, Michael Niebauer

Startsemester: SS 2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Prozessintegration und Bauelementarchitekturen (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Tobias Erlbacher)

Übungen zu Prozessintegration und Bauelementarchitekturen (SS 2020, Übung, 2 SWS, Michael Niebauer)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus den Vorlesungen Halbleiterbauelemente und Technologie Integrierter Schaltungen von Vorteil

Inhalt:

In dieser Vorlesung werden die physikalischen Anforderungen an integrierte Bauelemente und deren Umgebung definiert und Lösungsansätze anhand von Prozess-Sequenzen vorgestellt. Insbesondere soll dabei dargelegt werden, wie durch die stetige Verkleinerung der Strukturen neue prozesstechnische Verfahren zur Einhaltung der an die Technologie gestellten Forderungen notwendig werden.

Zu Beginn werden kurz die Methoden der Herstellung vorgestellt. Die für Mikroprozessoren und Logikschaltungen notwendigen CMOS-Bauelemente werden im Anschluss behandelt. Danach wird die zugehörige CMOS-Technik betrachtet. Der nächste Vorlesungsabschnitt widmet sich den statischen und dynamischen Speichern, hier werden sowohl die wichtigsten Speicherarten (DRAM, SRAM, EPROM, Flash) vorgestellt, als auch die notwendigen Technologieschritte. Es folgt die Bipolartechnik und die BiCMOS-Technik, bei der sowohl CMOS, als auch Bipolarschaltungen auf einem Chip integriert werden. Ein kurzes Kapitel befasst sich mit dem Aufbau von Leistungsbaulementen. Die Problematik der Metallisierung sowie die Aufbau- und Verbindungstechnik, die für alle Bauelemente ähnlich ist, wird im Anschluss behandelt. Das letzte Kapitel beinhaltet Aspekte zur Ausbeute und Zuverlässigkeit von Bauelementen.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

Fachkompetenz

Anwenden

beschreiben den Aufbau von Halbleiterbauelementen

erklären die grundlegende Funktionsweise von Bauelementen und Grundbausteinen integrierter Schaltungen

beschreiben die stetige technologische Weiterentwicklung der Bauelemente

Analysieren

analysieren den Einfluss von Prozesssequenzen auf die Eigenschaften der Halbleiterbauelemente

Evaluiieren (Beurteilen)

beurteilen die Vorteile und Grenzen von Prozesssequenzen für moderne Bauelemente

Literatur:

- D. Widmann, M. Mader: H. Friedrich, Technologie hochintegrierter Schaltungen, 2. Aufl., Springer Verlag, 1996
 - G.S. May, S.M. Sze: Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Wiley & Sons, 2003
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Prozessintegration und Bauelementarchitekturen_ (Prüfungsnummer: 66501)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Tobias Erlbacher

Modulbezeichnung: Pulsumrichter für elektrische Antriebe (EAM-Pulsumrichter-V)
(Pulse-controlled Converters for Electrical Drives) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Jens Igney
Lehrende: Jens Igney

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Pulsumrichter für elektrische Antriebe (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Jens Igney)
Übungen zu Pulsumrichter für elektrische Antriebe (SS 2020, Übung, 2 SWS, Shima Khoshzaman)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorlesung und Übung Leistungselektronik dringend empfohlen

Inhalt:

- 1. Einleitung**
- 2. Bauelemente**
 - 2.1 IGBTs und Dioden
 - 2.2 Entwärmung
 - 2.3 Kondensatoren
 - 2.4 Neue Leistungshalbleiter aus Silizium-Carbid (SiC)
- 3. Theorie selbstgeführter Stromrichter**
 - 3.1 Schaltungen von selbstgeführten Stromrichter
 - 3.2 Grundfrequenzsteuerung
 - 3.3 Trägerverfahren
 - 3.4 Drehzeiger / Raumzeigermodulation
- 4. Gleichstromsteller**
 - 4.1 Tiefsetzsteller
 - 4.2 Hochsetzsteller
 - 4.3 Zweiquadrantensteller
 - 4.4 Vierquadrantensteller
- 5. Dreiphasiger Pulsumrichter**
 - 5.1 Eingangsseitige Gleichrichter
 - 5.2 Pulsumrichter für permanenterregte Synchronmaschinen mit Blockstrom
 - 5.3 Motorseitiger Wechselrichter
 - 5.4 Verluste für Pulsumrichter mit sinusförmigen Strom
- 6. Unerwünschte Effekte**
 - 6.1 Niederfrequente Netzharmonische
 - 6.2 Ableitströme und Funkstörspannung
 - 6.3 Kabel, Reflexion, erhöhte Motorspannungen
 - 6.4 Lagerströme

Lernziele und Kompetenzen:

Ziel:

Die Studierenden konzipieren Gleichstromsteller und Pulsumrichter in Abhängigkeit der Antriebsaufgabe und Leistungsanforderung. Sie überschauen die möglichen Betriebsarten, wählen geeignete Betriebsarten aus und berechnen die notwendigen Kenngrößen der Bauteile und Baugruppen, die sie anhand der Informationen der Datenblätter auswählen.

Lernziele

Bauelemente im Pulsumrichter: Die Studierenden beschreiben die wesentlichen Eigenschaften und Funktionsweise der Bauelemente eines Pulsumrichters, wie IGBTs, Dioden und Elektrolyt-Kondensatoren. Sie sind in der Lage, relevante Parameter aus Daten und Kennlinien der Datenblätter dieser Bauelemente zu entnehmen, um damit den Leistungskreis zu konzipieren.

Theorie selbstgeführter Stromrichter. Die Studierenden erläutern die grundsätzliche Funktionsweise eines Pulswechselrichters und die verschiedenen Verfahren zur Ansteuerung, wie Grundfrequenzsteuerung, Sinus-Dreieck-Modulation und Raumzeigermodulation. Sie berechnen Pulsmuster für die verschiedenen Verfahren und zeichnen Spannungs- und Stromzeitverläufe für vorgegebene Betriebspunkte. Sie leiten daraus die Belastung der Bauelemente ab und berücksichtigen dies bei der Konzeption des Leistungskreises.

Gleichstromsteller: Die Studierenden erläutern Aufbau und Funktionsweise von Gleichstromstellern. Sie zeichnen die Spannungs- und Stromzeitverläufe für vorgegebene Betriebspunkte und berechnen deren Parameter. Sie berechnen die Verluste, welche in den Leistungshalbleitern entstehen und konzipieren den Leistungskreis und die Kühlung.

Dreiphasige Pulsrichter: Die Studierenden benennen die Vorteile und Einsatzbereiche verschiedener Einspeisestromrichter. Sie berechnen die Belastung der Zwischenkreiskondensatoren und die Verluste in den Leistungshalbleitern und konzipieren den Leistungskreis und die Kühlung.

Unerwünschte Effekte: Die Studierenden nennen unerwünschte Effekte, welche durch den Einsatz eines Pulswechselrichters am Motor entstehen und beschreiben mögliche Abhilfemaßnahmen, die sie in ihrer Konzeption berücksichtigen.

Literatur:

Skript

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Pulsrichter für elektrische Antriebe_ (Prüfungsnummer: 63701)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Jens Igney

Modulbezeichnung: Regelung nichtlinearer Systeme (RNS) 5 ECTS
 (Control of Nonlinear Systems)

Modulverantwortliche/r: Knut Graichen
 Lehrende: Knut Graichen, Markus Lukassek

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Regelung nichtlinearer Systeme (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Knut Graichen)
 Übungen zu Regelung nichtlinearer Systeme (SS 2020, Übung, 2 SWS, Tobias Gold)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Grundlegende Kenntnisse zu Modellbildung, Analyse und Entwurf linearer Eingrößensysteme im Zustandsraum, wie sie z.B. das Modul "Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden)" vermittelt

Inhalt:

Ziel dieser Vorlesung ist es, eine Einführung in Verfahren zum Entwurf nichtlinearer Regelungen zu geben, wobei sich die Auswahl der vorgestellten Verfahren nach deren Anwendbarkeit in der Praxis orientiert. Die Vorlesung beginnt mit der exakten Linearisierung, mit deren Hilfe man für nichtlineare Systeme eine nichtlineare Koordinatentransformation und eine nichtlineare Zustandsrückführung finden kann, so dass in den neuen Koordinaten das nichtlineare Originalsystem linear wird oder ein lineares Übertragungsverhalten besitzt. Auf dieses lineare (Übertragungs-) System lassen sich im Anschluss alle für lineare Systeme bekannten Regelungsverfahren anwenden. Der zweite Abschnitt der Vorlesung behandelt die flachheitsbasierte Folgeregelung. Es wird gezeigt, wie sich für flache Systeme Trajektorien planen und Steuerungen entwerfen lassen. Zur Stabilisierung der Folgebewegung entlang der Solltrajektorie wird der Entwurf nichtlinearer Zustandsrückführungen durch Eigenwertvorgabe besprochen. Abschließend behandelt die Vorlesung den Entwurf von Beobachtern für nichtlineare Systeme. Vorlesungsbegleitend wird die Anwendung der theoretischen Verfahren jeweils anhand einfacher technischer Beispielsysteme verdeutlicht.

Inhaltsübersicht:

1. Exakte Ein-/Ausgangslinearisierung
 Berechnung des E/A-linearisierenden Stellgesetzes, Frobenius-Theorem, Byrnes-Isidori-Normalform, Ausgangsfolgeregelung
2. Exakte Zustandslinearisierung
 Nichtlineare Regelungsnormalform, nichtlineare Ackermann-Formel
3. Flachheitsbasierte Folgeregelung
 Flache Systeme, flachheitsbasierter Steuerungs- und Folgereglerentwurf
4. Nichtlineare Beobachter
 nichtlinearer Arbeitspunktbeobachter, nichtlineare Folgebeobachter, Normalform-Beobachter

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können

- den Unterschied zwischen Übertragungs- und Zustandslinearität erläutern.
- das Ein-/ Ausgangsverhalten nichtlinearer Systeme durch die nichtlineare Ein-/ Ausgangs-Normalform im Zeitbereich beschreiben und analysieren.
- nichtlineare statische Zustandsrückführungen zur exakten Linearisierung des Ein-/ Ausgangs- und des Zustandsverhaltens entwerfen.
- das Konzept der differentiellen Flachheit für nichtlineare Systeme zum Steuerungs- und Regelungsentwurf anwenden.
- nichtlineare Mehrgrößensysteme durch dynamische und quasi-statische nichtlineare Zustandsrückführung exakt linearisieren.
- Zielsetzung und Aufbau eines nichtlinearen Beobachters für nichtlineare Systeme erläutern.
- nichtlineare Beobachter angepasst an die jeweilige Beobachtungsaufgabe auswählen und entwerfen.

- den Aufbau einer Zwei-Freiheitsgrade-Regelung für nichtlineare Systeme und die Zweckbestimmung der zugehörigen Steuerung und Regelung erläutern.
- nichtlineare Systeme auf exakte Ein-/ Ausgangs- und Zustandslinearisierbarkeit untersuchen.

Literatur:

Slotine, J.-J.E. und Li, W.: Applied Nonlinear Control. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1991.

Unbehauen, R.: Systemtheorie 2. 7. Auflage, Oldenbourg Verlag, München, 1998.

Rothfuß, R.: Anwendung der flachheitsbasierten Analyse und Regelung nichtlinearer Mehrgrößensysteme. VDI-Fortschrittberichte, Reihe 8, Nr. 664, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1997.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Regelung nichtlinearer Systeme (Prüfungsnummer: 36801)

(englische Bezeichnung: Control of Nonlinear Systems)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Joachim Deutscher

Organisatorisches:

Erlaubte Hilfsmittel bei Prüfung: Vorlesungsmitschrift + eigene Zusammenfassung + Taschenrechner

Modulbezeichnung: Regelung verteilt-parametrischer Systeme (RSVP) 5 ECTS
 (Control of Distributed-Parameter Systems)

Modulverantwortliche/r: Joachim Deutscher
 Lehrende: Joachim Deutscher, Ferdinand Fischer

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Regelung verteilt-parametrischer Systeme (WS 2019/2020, Vorlesung, 3 SWS, Joachim Deutscher)
 Übungen zur Regelung verteilt-parametrischer Systeme (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Ferdinand Fischer)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Grundlegende Kenntnisse zu Modellbildung, Analyse und Entwurf linearer endlich-dimensionaler Eingrößensysteme im Zustandsraum, wie sie z.B. das Modul "Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden)" vermittelt

Inhalt:

Verteilt-parametrische Systeme treten bei der Modellierung von Transport- und Ausgleichsvorgängen sowie von Wellenausbreitungen auf. Da bei diesen Vorgängen neben der Zeitabhängigkeit auch die Ortsabhängigkeit der den Prozess beschreibenden Größen eine Rolle spielt, führt die mathematische Modellbildung auf partielle Differentialgleichungen. Anwendungsbeispiele hierfür sind thermische Prozesse in der Stahlindustrie, die Stabilisierung von Reaktoren in der Verfahrenstechnik oder die aktive Schwingungsbedämpfung von Leichtbaustrukturen.

In dieser Vorlesung werden zunächst die Zustandsraummethoden zum Regelungsentwurf aus den Grundlagenvorlesungen auf verteilt-parametrische Systeme mit verteiltem Eingriff verallgemeinert. Dies ermöglicht es, Regelungsverfahren für solche Systeme anhand bekannter Vorgehensweisen zu erlernen und zu vertiefen. Anschließend wird für verteilt-parametrische Systeme mit Randeingriff die Backstepping-Methodik betrachtet. Für beide Systemklassen erfolgt in der Vorlesung die Behandlung des Entwurfs von Zwei-Freiheitsgrade-Regelungen. Dies umfasst sowohl die Bestimmung einer Steuerung zur Einstellung des Führungsverhaltens als auch den Ausgangsreglerentwurf zur Festlegung des Störverhaltens.

Vorlesungsbegleitend wird die Anwendung der theoretischen Verfahren jeweils anhand einfacher technischer Beispielsysteme verdeutlicht.

• Inhaltsübersicht:

1. Modellbildung verteilt-parametrischer Systeme
 Aufstellung von PDglen, Anfangs- und Randbedingungen, Klassifikation von PDglen
2. Analyse verteilt-parametrischer Systeme im Zustandsraum
 Abstrakte Zustandsdarstellung, Lösung der Zustandsglen, modale Approximation, exponentielle Stabilität, Beschreibung durch Übertragungsmatrizen
3. Stabilisierung verteilt-parametrischer Systeme im Zustandsraum
 Kriterien für Stabilisierbarkeit, modaler und backstepping-basierter Entwurf von Zustandsrückführungen
4. Entwurf von Vorsteuerungen
 Modellgestützte Vorsteuerung und flachheitsbasierter Arbeitspunktwechsel
5. Entwurf von Ausgangsfolgereglern
 Modaler Early- und Late-lumping-Entwurf, Backstepping-Entwurf, robuste asymptotische Störkompensation

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können

- partielle Differentialgleichungen für Wärmeübertragungs- und Stofftransportprobleme sowie für elastische mechanische Systeme aufstellen.

- partielle Differentialgleichungen klassifizieren.
- verteilt-parametrische Systeme im Zustandsraum beschreiben und die zugehörige Lösung bestimmen.
- verteilt-parametrische Systeme auf Stabilität untersuchen.
- stabilisierende Zustandsrückführungen für verteilt-parametrische Systeme entwerfen.
- Vorsteuerungen zur Einstellung des Führungsverhaltens bestimmen.
- das Konzept der differentiellen Flachheit für den Arbeitspunktwechsel anwenden.
- backsteppingbasierte Ausgangsregler für verteilt-parametrische Systeme entwerfen.
- den Aufbau einer Zwei-Freiheitsgrade-Regelung für verteilt-parametrische Systeme und die Zweckbestimmung der zugehörigen Steuerung und Regelung erläutern.
- regelungstechnische Maßnahmen zur Störkompensation für verteilt-parametrische Systeme anwenden.
- Zielsetzung und Aufbau eines Beobachters für verteilt-parametrische Systeme erläutern.
- verteilt-parametrische Systeme durch endlich-dimensionale Systeme approximieren.
- Regelungs- und Steuerungsverfahren abhängig von verteiltem Eingriff oder Randeingriff auswählen.

Literatur:

- Deutscher, J.: Zustandsregelung verteilt-parametrischer Systeme. Berlin: Springer-Verlag, 2012.
 Franke, D.: Systeme mit verteilten Parametern. Berlin: Springer-Verlag, 1987.
 Krstic, M. und Smyshlyaev, A.: Boundary control of PDEs. Philadelphia: SIAM, 2008.
 Curtain, R. und Zwart, H.: An introduction to infinite-dimensional linear systems theory. New York: Springer-Verlag, 1995.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Regelung verteilt-parametrischer Systeme_ (Prüfungsnummer: 62901)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Joachim Deutscher

Organisatorisches:

Erlaubte Hilfsmittel bei Prüfungen: Vorlesungsskript + eigene Zusammenfassung + Taschenrechner

Modulbezeichnung: Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) (RT B) 5 ECTS
 (Control System Design B (State Space Methods))

Modulverantwortliche/r: Knut Graichen
 Lehrende: Knut Graichen, Tobias Gold

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Knut Graichen)
 Übungen zu Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Tobias Gold)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vektor- und Matrizenrechnung sowie Grundlagen der Regelungstechnik (klassische Frequenzbereichsmethoden)

Inhalt:

- Motivation der Zustandsraumbetrachtung dynamischer Systeme in der Regelungstechnik
- Zustandsraumdarstellung dynamischer Systeme und deren Vereinfachung durch Linearisierung
- Analyse linearer und zeitinvarianter Systeme: Stabilität, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Zusammenhang mit Ein-/Ausgangsbetrachtung
- Auslegung von linearen Zustandsreglern für lineare Eingrößensysteme
- Erweiterte Regelkreisstrukturen, insbesondere Vorsteuerung und Störgrößenkompensation
- Entwurf von Zustands- und Störgrößenbeobachtern und Kombination mit Zustandsreglern (Separationsprinzip)

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können

- die Vorzüge der Zustandsraumbetrachtung im Vergleich zur Ein-/Ausgangsbetrachtung darlegen.
- für dynamische Systeme die Zustandsgleichungen aufstellen und durch Linearisierung vereinfachen.
- für LZI-Systeme die Zustandsgleichungen in Normalformen transformieren.
- Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit von Zustandssystemen definieren und LZI-Systeme daraufhin untersuchen.
- ausführen, wie diese Eigenschaften mit den Eigenwerten und Nullstellen von LZI-Zustandssystemen zusammenhängen.
- den Aufbau einer Zwei-Freiheitsgrade-Zustandsregelung angeben und die Zweckbestimmung ihrer einzelnen Komponenten erläutern.
- realisierbare Vorsteuerungen zur Einstellung des Sollverhaltens entwerfen.
- Zielstellung und Aufbau eines Zustandsbeobachters erläutern.
- diesen zu einem Störbeobachter erweitern und Störaufschaltungen zur Kompensation von Dauerstörungen konzipieren.
- beobachterbasierte Zustandsregelungen durch Eigenwertvorgabe entwerfen.
- die Vorlesungsinhalte auf verwandte Problemstellungen übertragen und sich die Zustandsraummethoden der Regelungstechnik selbständig weiter erschließen.

Literatur:

Eine Literaturübersicht wird in der Vorlesung gegeben.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik

und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) (Prüfungsnummer: 70601)

(englische Bezeichnung: Lecture: Control Engineering B (State-Space Methods))

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Knut Graichen

Bemerkungen:

Kann parallel zu Regelungstechnik A (Grundlagen) gehört werden.

Modulbezeichnung: **Regenerative Energiesysteme (RES)** **5 ECTS**
 (Renewable Energy Systems)

Modulverantwortliche/r: Johann Jäger

Lehrende: Johann Jäger, Florian Mahr

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Regenerative Energiesysteme (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Johann Jäger)

Übungen zu Regenerative Energiesysteme (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Florian Mahr)

Inhalt:

Diese Vorlesung beschäftigt sich mit der Nutzung regenerativer Primärenergiequellen zur Umwandlung in mechanische und elektrische Energie.

Das physikalische Verständnis für die Primärenergieträger Wasser, Wind, Biomasse, direkte Sonnenenergie und Erdwärme und deren Umwandlungsprozesse in elektrische Energie stehen dabei im Vordergrund. Dazu werden auch die Möglichkeiten und Wege zur Erhöhung der Prozesswirkungsgrade so wie deren technischen Potentiale in der elektrischen Energieversorgung aufgezeigt. Weiterhin werden die Randbedingungen beim Betrieb von regenerativen Energiesystemen im elektrischen Energieversorgungsnetz besprochen.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studenten

- kennen die Arten regenerativer Energiesysteme,
- kennen die aktuellen Entwicklungen in der elektrischen Energieversorgung,
- verstehen die physikalischen und technischen Zusammenhänge bei der Nutzung regenerativer Energiesysteme,
- verstehen die Herausforderungen bei der Nutzung regenerativer Energiesysteme,
- analysieren das Betriebsverhalten regenerativer Energiesysteme und
- verstehen die Problematik der Integration regenerativer Energiesysteme in bestehende Systeme.

Literatur:

Es wird ein Skript zur Verfügung gestellt.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Regenerative Energiesysteme_ (Prüfungsnummer: 63901)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Johann Jäger

Modulbezeichnung: Ressourceneffiziente Produktionssysteme (REPS) **5 ECTS**
(Resourceefficient Productionsystems)

Modulverantwortliche/r: Nico Hanenkamp
Lehrende: Nico Hanenkamp

Startsemester: SS 2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Ressourceneffiziente Produktionssysteme (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Nico Hanenkamp)
Ressourceneffiziente Produktionssysteme - Übung (SS 2020, Übung, 2 SWS, Matthias Mühlbauer)

Inhalt:

- Energieerzeuger und Energieverbraucher in der Produktion
- Stoff- und Energiestrommodellierung
- Energiemanagement in der Produktion
- Energiedatenerfassung
- Informationstechnik zur Ressourceneffizienz
- Materialeffizienz und Abfallmanagement
- Produktbilanzierung
- Planung von Produktionsanlagen
- Fabrikplanung
- Technische Gebäudeausrüstung
- Führungsinstrumente für das Ressourcenmanagement

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

Die Studenten/Studentinnen

- kennen die Energieträger innerhalb der Fertigung
- kennen Energieerzeuger, Wandler und Verbraucher
- kennen die Gestaltungsrichtlinien eines Energiewertstroms
- kennen die DIN EN ISO 50001 zum Energiemanagement
- kennen die bedeutendsten Maschinenelemente zur Steigerung der Ressourceneffizienz von Produktionsanlagen
- kennen ressourceneffiziente Komponenten zur Gebäudeausrüstung

Verstehen

Die Studenten/Studentinnen

- verstehen die Anwendung von Sankey Diagrammen
- verstehen die Ökobilanz und Carbon Footprint
- verstehen die Messtechnik zur Ermittlung von Energiedaten
- verstehen das Management von Energiedaten innerhalb der Automatisierungspyramide
- verstehen die Bedeutung der Materialeffizienz
- verstehen die Ökodesign-Richtlinie der EU
- verstehen die Vorgehensweise zur ressourceneffizienten Planung einer Fabrik
- verstehen Führungsinstrumente für das Ressourcenmanagement

Anwenden

Die Studenten/Studentinnen

- können einen Energiewertstrom aufnehmen
- können die richtigen Messmittel zur Aufnahme von Energiedaten auswählen

Literatur:

- Neugebauer R. Handbuch Ressourcenorientierte Produktion; 2014 Carl Hanser Verlag München Wien
- Hopf H. Methodik zur Fabrikssystemmodellierung im Kontext von Energie- und Ressourceneffizienz; 2016 Springer Fachmedien Wiesbaden

- Grundig C. Fabrikplanung Planungssystematik- Methoden- Anwendungen; 2015 Carl Hanser Verlag München

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Ressourceneffiziente Produktionssysteme (Prüfungsnummer: 69051)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

wird als elektronische Prüfung durchgeführt

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Nico Hanenkamp

Modulbezeichnung: **Satellitenkommunikation (SATKOM)** **5 ECTS**
(Satellite Communications)

Modulverantwortliche/r: Albert Heuberger
Lehrende: Christian Rohde

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Satellitenkommunikation (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Christian Rohde)
Übung Satellitenkommunikation (SS 2020, Übung, 2 SWS, Jochen Martin-Creuzburg)

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine formalen Voraussetzungen

Inhalt:

Nach einem historischen Rückblick zur Entwicklung der Satellitenkommunikation werden die einzelnen Komponenten eines typischen Gesamtsystems (Boden- und Raumsegment) näher betrachtet. Hierzu zählt der prinzipielle Aufbau von Trägerraketen (am Beispiel Ariane 5), von Satelliten (Satellitenplattformen, Subsysteme, Nutzlasten), die meist genutzten Umlaufbahnen und die Kommunikationslinks zwischen Bodenstation und Satellit (Uplink) und Satellit und Empfänger (Downlink). Die Besonderheiten der Signalausbreitung und -übertragung über diese großen Entfernungen (verwendete Frequenzen, Signaldispersion, -dämpfung, weitere Störeinflüsse der Weltraumumgebung) werden erklärt und in Beispielen berechnet. Die Architektur transparenter und regenerativer Kommunikationseinheiten wird ausführlich an Beispielen kommerziell verfügbarer Transponder und Onboard-Prozessoren erklärt. Die Prinzipien moderner, standardisierter Verfahren zur Signalaufbereitung und Übertragung von Video-/Bild und Audiosignalen über Satellit (MPEG, DVB-S/-S2 Quellencodierung, Kanalcodierung und Modulation, Kanalzugriff) werden erläutert und diskutiert. Ein Exkurs auf die im Orbit und im kommerziellen Einsatz befindlichen Kommunikationssatelliten für TV- und Breitbandversorgung, von Mobilkommunikationssystemen und eine Vorstellung von Forschungsansätzen für zukünftige Satellitensysteme (Megakonstellationen, Next generation High Throughput Satellites (HTS) sowie die große Dienstvielfalt mithilfe von Satelliten runden die Vorlesung ab. Die in der Vorlesung behandelten physikalischen, elektro- und nachrichtentechnischen Zusammenhänge werden in den ergänzenden Übungen mit Rechenbeispielen vertieft.

Gliederung der Vorlesung:

1. Einführung
 - Hauptkomponenten (Space Segment, Ground Segment), Überblick: Satelliten, Launcher, Orbits, Aufgaben, genutzte Frequenzen, Standarddienste, Satellitennetzwerke der größten Satellitenbetreiber
2. Entwicklung der Satellitenkommunikation
 - Meilensteine, Organisationen, Nationale Programme
3. Orbits und Konstellationen
 - Keplersche Gesetze, Beschreibung von Umlaufbahnen, genutzte Orbits, Bodenspuren, erreichbare Abdeckung
4. Trägersysteme
 - Trägerraketen, Entwicklung, Anbietermarkt, Nutzlastfähigkeit, Startplätze, Startverlauf
5. Satellitenaufbau
 - Auswahl aktueller Satellitenplattformen, Satellitenaufbau, Plattformkomponenten, Montageschritte und Tests
6. Satellitennutzlast (Payload)
 - Komponenten, Industrielle Beispiele, Aufbau und Aufgaben der Payload, Transponderarchitekturen, Antennen
7. Signalausbreitung und Leistungsbilanz

- Signalausbreitung, Freiraumverluste, Signaldämpfung, Rauschen, Signal-Rausch-Verhältnis, Linkbudget
- 8. Weltraumumgebung
 - Weltraumumgebungsbedingungen, Einflüsse auf den Satelliten und die Elektronik der Nutzlast (SEE, TID, DD)
- 9., 10., 11. Quellencodierung, Kanalcodierung, Modulationsverfahren, Signalübertragung am Beispiel DVB-S/-S2
 - Audio-, Bild- und Videokompression, FEC, Interleaver, Modulation, Zugriffs-, Duplex-, Multiplexverfahren
- 12. Vielfalt der Kommunikationsdienste, Beispiele moderner, zellulärer Satellitenkommunikationssysteme
 - Iridium, Globalstar, Inmarsat, Thuraya, Orbcom, O3b, ...), kommende Megakonstellationen (OneWeb, SpaceX, ...)
- 13. Neue Märkte, neue Dienste

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an der Vorlesung "Satellitenkommunikation" verstehen die Studierenden die Funktionsweise moderner satellitengestützter Kommunikationssysteme und wissen um deren Bedeutung für die großflächige und breitbandige Verbreitung von Bild-, Video- und Audiosignalen einschließlich einer Vielfalt an Datendiensten über Satellit. Die theoretischen Grundlagen und Rechenübungen anhand konkreter Beispiele erlauben die prinzipielle Berechnung und Überprüfung grundlegender Leistungsdaten und Systemkenngrößen.

Literatur:

Skriptum zur Lehrveranstaltung

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Satellitenkommunikation (Prüfungsnummer: 34601)

(englische Bezeichnung: Satellite Communication)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Albert Heuberger

Bemerkungen:

Vortrag in Deutsch, Skript in Englisch

Modulbezeichnung: **Schaltnetzteile (V-SNT)** **5 ECTS**
 (Switching Power Supplies)

Modulverantwortliche/r: Thomas Dürbaum
 Lehrende: Thomas Dürbaum

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Schaltnetzteile (SS 2020, Vorlesung, 4 SWS, Thomas Dürbaum)
 Übungen zu Schaltnetzteile (SS 2020, Übung, Erika Stenglein)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Leistungselektronik

Inhalt:

In dieser Vorlesung werden die Grundprinzipien der hochfrequent getakteten leistungselektronischen Schaltungen behandelt. Neben den unterschiedlichen Netzteiltopologien werden insbesondere die verschiedenen durch die hochfrequente Betriebsweise entstehenden Probleme behandelt.

Die Übung vermittelt Methoden zur Berechnung der grundlegenden Schaltnetzteilfamilien, zur Ermittlung von Schaltverlusten, zum Design von Entlastungsnetzwerken sowie ein erstes Konzept zur regelungstechnischen Beschreibung von Netzteilen mit PWM- Regelung.

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- Basistopologien und deren Betriebsarten zu analysieren,
- die Funktionsweise PWM-geregelter Topologien zu erörtern und die zugehörigen Kennwerte zu bewerten,
- die Notwendigkeit von Netztrennung sowie mögliche Maßnahmen zur Erlangung derselben zu verstehen,
- grundlegende netztrennende Topologien zu analysieren,
- Schaltverluste sowie deren Reduzierung mit Hilfe von Entlastungsnetzwerken zu bewerten,
- regelungstechnische Beschreibung PWM-getakteter Konverter im kontinuierlichen Betrieb mittels der Methode des ‚In-Circuit-Averaging‘ zu analysieren.

Literatur:

- Begleitende Arbeitsblätter
- Fundamentals of Power Electronics, Erickson W. Robert, Springer Verlag

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Schaltnetzteile_ (Prüfungsnummer: 66701)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021, 2. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Thomas Dürbaum

Modulbezeichnung: Schaltungen und Systeme der Übertragungstechnik (SSÜ) 5 ECTS
(Circuits and Systems of Transmission Techniques)

Modulverantwortliche/r: Robert Weigel

Lehrende: Torsten Reißland

Startsemester: SS 2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Schaltungen und Systeme der Übertragungstechnik (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Robert Weigel)

Übungen zu Schaltungen und Systeme der Übertragungstechnik (SS 2020, Übung, 2 SWS, N.N.)

Inhalt:

Im Rahmen dieses Modules werden die Grundlagen und technische Ausführung Übertragungstechniken vermittelt. Fokus liegt dabei auf dem Automotivebereich. Elektrofahrzeuge werden nicht nur die heute bereits in der Oberklasse verfügbaren Fahrassistenzsysteme nutzen sondern weitere E-Mobility spezifische Anwendung insbesondere zur Energie- und Reichweitoptimierung. Drahtlose Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladeeinrichtungen, zwischen Fahrzeugen untereinander, genaue Ortung und Streckenprognose sowie autonomes energiesparendes Fahren mit Radar-Abstandsreglung spielen hier eine wichtige Rolle. In diesem Modul werden diese modernen Entwicklungen adressiert und die dafür notwendigen Grundlagen erarbeitet.

- Grundlagen:
 - Funkkanaleigenschaften
 - Modellierung
 - Modulation, Codierung, Vielfachzugriff
- Fahrzeugkommunikationssysteme:
 - Übertragungssysteme für die Fahrassistenz
 - Car-to-Car und Car-to-X-Kommunikation
 - Breitbandige In-Car-Datenübertragung
- Fahrzeugsensorik:
 - Fahrzeugortung (lokal und global)
 - Automobilradar und Umfeldüberwachung
 - Sensorische Erfassung von Bioparametern im Fahrzeug

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden sind nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul in der Lage:

- Funkkanaleigenschaften und Modelle für spezifische Anwendungs- und Betriebsszenarien anzuwenden
- Modulationstechniken zu erläutern und zu analysieren
- Moderne Codierungs- und Vielfachzugriffstechniken zu erläutern
- Architekturen und Anwendungen von Fahrzeugkommunikationssystemen zu erläutern und zu analysieren
- Architekturen und Anwendungen von Fahrzeugsensoriksystemen zu erläutern und zu analysieren

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)",

"Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Schaltungen und Systeme der Übertragungstechnik (Prüfungsnummer: 64101)

(englische Bezeichnung: Circuits and Systems of Transmission Techniques)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021, 2. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Robert Weigel

Modulbezeichnung: Schutz- und Leittechnik (SLT) **5 ECTS**
(Power System Protection and Automation)

Modulverantwortliche/r: Johann Jäger
Lehrende: Johann Jäger

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Schutz- und Leittechnik (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Johann Jäger)
Übungen zu Schutz- und Leittechnik (SS 2020, Übung, 2 SWS, Jonas Prommetta)

Inhalt:

Diese Vorlesung behandelt die Grundlagen der Schutztechnik für die elektrische Energieversorgung und Teilgebiete der Leittechnik. Schutztechnik ist ein unverzichtbarer Bestandteil der elektrischen Energieversorgung. Ohne Schutztechnik wird kein energietechnische Anlage weltweit in Betrieb genommen. Zunächst werden mögliche fehlerfreie und fehlerbehaftete Netzzustände im Hinblick auf die Verarbeitung in den Schutzgeräten analysiert und analytisch beschrieben. Anschließend werden die wichtigsten Schutzkriterien und -algorithmen ohne und mit inhärenter Fehlerortselektivität besprochen und technisch bewertet. Die Schutzgerätetechnik fasst unterschiedliche Schutzkriterien zusammen und passt die Funktionalität an die vorherrschenden Netzverhältnisse an. Darauf aufbauend werden Schutzkonzepte für unterschiedliche Netzstrukturen und die Bedeutung der Koordination der Schutzgeräte untereinander aufgezeigt.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studenten

- verstehen die Grundlagen der Schutztechnik,
- verstehen die Grundlagen der Leittechnik,
- verstehen die verschiedenen Methoden der Schutztechnik,
- analysieren fehlerfreie und fehlerbehaftete Betriebszustände im System im Hinblick auf die Verarbeitung in Schutzgeräten,
- analysieren die wichtigsten Schutzkriterien und -algorithmen und
- kennen die aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet der Schutztechnik.

Literatur:

Es wird ein Skript zur Verfügung gestellt.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Schutz- und Leittechnik (Prüfungsnummer: 64201)

(englische Bezeichnung: Power System Protection and Automation)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Johann Jäger

Modulbezeichnung: **Sensoren und Aktoren der Mechatronik (SAM)** **5 ECTS**
(Sensors and Actuators of Mechatronics)

Modulverantwortliche/r: Stefan J. Rupitsch
Lehrende: Stefan J. Rupitsch, Michael Ponschab

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Sensoren und Aktoren der Mechatronik (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Stefan J. Rupitsch)
Übungen zu Sensoren und Aktoren der Mechatronik (SS 2020, Übung, 2 SWS, Michael Ponschab)

Inhalt:

- Strömungsmesstechnik
- Durchflussmessung
- Temperaturmessung (Strahlungsthermometer)
- Feuchtemessung
- Messung chemischer Größen (Chemische Sensoren)
- Messung der mechan. Leistung
- Messung von Masse, Dichte und mechanischer Härte
- Magnetfeld-Sensoren
- Piezoaktoren
- Elektromagnetische Aktoren

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- kennen die grundlegenden Größen und Konzepte der Ultraschalldurchflußmesstechnik
- analysieren unterschiedliche Verfahren der Ultraschalldurchflußmesstechnik
- interpretieren Messergebnisse anhand von Methoden der Fehlerrechnung
- kennen Möglichkeiten der Signalverarbeitung im Bereich der Durchflußmesstechnik
- kennen die grundlegenden Größen der Radiometrie sowie der Photometrie
- wenden die Grundlagen der Strahlungsphysik auf praxisnahe Beispiele an
- vergleichen unterschiedliche Methoden und Prinzipien von Pyrometern
- kennen die Grundgrößen der Feuchtigkeitsmessung
- analysieren unterschiedliche Bauformen von kapazitiven Feuchtigkeitssensoren hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit
- verstehen die grundlegenden Prinzipien von Magnetfeldsensoren
- kennen die grundlegenden Zusammenhänge von Piezokeramiken
- analysieren unterschiedliche Konzepte von Piezowandlern, wie z.B. Stapelwandler oder Bimorph-Schwinger

Literatur:

Lerch, R: Elektrische Messtechnik, 5. Aufl. 2010, Springer-Verlag.
Lerch, R: Elektrische Messtechnik - Übungsbuch, 2. Aufl. 2005, Springer-Verlag.
Lerch, R.; Sessler, G.; Wolf, D.: Technische Akustik, 2009, Springer-Verlag.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Sensoren und Aktoren der Mechatronik (Vorlesung und Übung)_ (Prüfungsnummer: 22201)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Stefan J. Rupitsch

Modulbezeichnung: Sensorik (Sen) **5 ECTS**
(Sensors)

Modulverantwortliche/r: Stefan J. Rupitsch
Lehrende: Stefan J. Rupitsch

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Sensorik (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Stefan J. Rupitsch)
Übungen zu Sensorik (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Patrick K. Kroh)

Inhalt:

- Einführung in die Sensorik
- Wandlerprinzipien
- Sensor-Parameter
- Sensor-Technologien
- Messung mechanischer Größen
- Chemo- und Biosensoren

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- geben die Grundbegriffe und -strukturen der Sensorik und Aktorik wieder
- klassifizieren Sensoren anhand unterschiedlicher Gesichtspunkte
- beschreiben, skizzieren und vergleichen die behandelten Wandlerprinzipien und Technologien zur Herstellung von Sensoren
- kennen die behandelten Sensor-Parameter und beurteilen Sensoren anhand dieser
- beschreiben und charakterisieren die behandelten Sensoren zur Messung mechanischer Größen
- analysieren Elemente der Sensor- und Aktortechnik sowie Schaltungen zur Weiterverarbeitung und Auswertung von Messgrößen
- zeigen mögliche Fehlerquellen der Sensorik auf und arbeiten Strategien zur Minimierung der Fehler aus

Literatur:

Skriptum zur Vorlesung

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Sensorik (Prüfungsnummer: 26701)

(englische Bezeichnung: Sensors)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Stefan J. Rupitsch

Modulbezeichnung: Signale und Systeme I (SISY I) 5 ECTS
(Signals and Systems I)

Modulverantwortliche/r: André Kaup
Lehrende: André Kaup, Jürgen Seiler

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Signale und Systeme I (WS 2019/2020, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)
Übung zu Signale und Systeme I (WS 2019/2020, Übung, 1,5 SWS, Jürgen Seiler)
Tutorium zu Signale und Systeme I (WS 2019/2020, Tutorium, 1 SWS, Simon Grosche)

Empfohlene Voraussetzungen:

Modul „Grundlagen der Elektrotechnik I+II“ **oder** Module „Einführung in die luK“ sowie „Elektronik und Schaltungstechnik“

Inhalt:

Kontinuierliche Signale

Elementare Operationen, Delta-Impuls, Energie und Leistung, Skalarprodukt und Orthogonalität, Faltung und Korrelation

Fourier-Transformation

Definition, Symmetrien, inverse Transformation, Sätze und Korrespondenzen

Laplace-Transformation

Definition, Eigenschaften und Sätze, Inverse Transformation, Korrespondenzen

Kontinuierliche LTI-Systeme im Zeitbereich

Impulsantwort, Sprungantwort, Beschreibung durch Differentialgleichungen, Direktformen, Zustandsraumdarstellung, äquivalente Zustandsraumdarstellungen, Transformation auf Diagonalfom

Kontinuierliche LTI-Systeme im Frequenzbereich

Eigenfunktionen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumbeschreibung im Frequenzbereich

Kontinuierliche LTI-Systeme mit Anfangsbedingungen

Lösung mit der Laplace-Transformation, Lösung über die Zustandsraumbeschreibung, Zusammenhang zwischen Anfangswert und Anfangszustand

Kontinuierliche LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen

Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und idealer Bandpass

Kausalität und Hilbert-Transformation

Kausale kontinuierliche LTI-Systeme, Hilbert-Transformation, analytisches Signal

Stabilität und rückgekoppelte Systeme

Übertragungsstabilität, kausale stabile kontinuierliche LTI-Systeme, Stabilitätskriterium von Hurwitz, rückgekoppelte Systeme

Abtastung und periodische Signale

Delta-Impulskamm und seine Fourier-Transformierte, Fourier-Transformierte periodischer Signale, Abtasttheorem, ideale und nichtideale Abtastung und Rekonstruktion, Abtastung im Frequenzbereich

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren kontinuierliche Signale mit Hilfe der Fourier- und Laplace-Transformation
- bestimmen die Impulsantwort, Direktformen und Zustandsraumdarstellung für kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme
- berechnen System- und Übertragungsfunktionen für kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme
- analysieren die Eigenschaften von kontinuierlichen linearen zeitinvarianten Systemen aufgrund der Zeit- und Frequenzbereichsbeschreibung

- stufen kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme an-hand ihrer Eigenschaften Verzerrungsfreiheit, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit ein
- bewerten Kausalität und Stabilität von kontinuierlichen linearen zeitinvarianten Systemen
- beurteilen die Effekte und Grenzen einer Abtastung von kontinuierlichen Signalen

Literatur:

B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger, „Einführung in die Systemtheorie“, Wiesbaden: Teubner-Verlag, 2005

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Signale und Systeme I (Prüfungsnummer: 26801)

(englische Bezeichnung: Signals and Systems I)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: André Kaup

Modulbezeichnung: Signale und Systeme II (SISY II) 5 ECTS
 (Signals and Systems II)

Modulverantwortliche/r: André Kaup

Lehrende: André Kaup, Christian Herglotz, Nils Genser

Startsemester: SS 2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Signale und Systeme II (SS 2020, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)

Übung zu Signale und Systeme II (SS 2020, Übung, 1,5 SWS, Christian Herglotz)

Tutorium zu Signale und Systeme II (SS 2020, Tutorium, 1 SWS, Nils Genser)

Inhalt:

Diskrete Signale

Elementare Operationen und Eigenschaften, spezielle diskrete Signale, Energie und Leistung, Skalarprodukt und Orthogonalität, Faltung und Korrelation

Zeitdiskrete Fourier-Transformation (DTFT)

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse zeitdiskrete Fourier-Transformation, Eigenschaften und Sätze

Diskrete Fourier-Transformation (DFT)

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, Eigenschaften und Sätze, Faltung mittels der diskreten Fourier-Transformation, Matrixschreibweise, schnelle Fourier-Transformation (FFT)

z-Transformation

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse z-Transformation, Eigenschaften und Sätze

Diskrete LTI-Systeme im Zeitbereich

Beschreibung durch Impulsantwort und Faltung, Beschreibung durch Differenzgleichungen, Beschreibung durch Zustandsraumdarstellung

Diskrete LTI-Systeme im Frequenzbereich

Eigenfolgen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumbeschreibung im Frequenzbereich

Diskrete LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen

Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und ideale Bandpässe, idealer Differenzierer

Kausale diskrete LTI-Systeme und Hilbert-Transformation

Kausale diskrete LTI-Systeme, Hilbert-Transformation für periodische Spektren, analytisches Signal und diskreter Hilbert-Transformator

Stabilität diskreter LTI-Systeme

BIBO-Stabilität, kausale stabile diskrete Systeme, Stabilitätskriterium für Systeme N-ter Ordnung

Beschreibung von Zufallssignalen

Erwartungswerte, stationäre und ergodische Zufallsprozesse, Autokorrelations- und Korrelationsfunktion, Leistungsdichtespektrum, komplexwertige Zufallssignale

Zufallssignale und LTI-Systeme

Verknüpfung von Zufallssignalen, Reaktion von LTI-Systemen auf Zufallssignale, Wienerfilter

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren diskrete Signale mit Hilfe der zeitdiskreten Fourier-Transformation und berechnen deren diskrete Fourier-Transformation
- bestimmen die Impulsantwort, Direktformen und Zustandsraumdarstellung für diskrete lineare zeitinvariante Systeme
- berechnen System- und Übertragungsfunktionen für diskrete lineare zeitinvariante Systeme
- analysieren die Eigenschaften von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen aufgrund der Zeit- und Frequenzbereichsbeschreibung

- stufen diskrete lineare zeitinvariante Systeme anhand ihrer Eigenschaften Verzerrungsfreiheit, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit ein
- bewerten Kausalität und Stabilität von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen
- bewerten diskrete Zufallssignale durch Berechnung von Erwartungswerten und Korrelationsfunktionen
- beurteilen die wesentlichen Effekte einer Filterung von diskreten Zufallssignalen durch diskrete lineare zeitinvariante Systeme

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Signale und Systeme II (Prüfungsnummer: 26802)

(englische Bezeichnung: Signals and Systems II)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: André Kaup

Modulbezeichnung: **Simulation und Regelung von Schaltnetzteilen (SimReg)** **5 ECTS**
 (Simulation and Control of Switch-Mode Power Supplies)

Modulverantwortliche/r: Thomas Dürbaum
 Lehrende: Thomas Dürbaum

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Simulation und Regelung von Schaltnetzteilen (SS 2020, Vorlesung, 4 SWS, Thomas Dürbaum)
 Übungen zu Simulation und Regelung von Schaltnetzteilen (SS 2020, Übung, Panagiotis Mantzanas)

Empfohlene Voraussetzungen:

Modul *Leistungselektronik*
 Modul *Schaltnetzteile*

Inhalt:

Im ersten Teil der Vorlesung werden sowohl notwendige Grundlagen als auch mögliche Simulationsstrategien und Tools erläutert. Im Einzelnen wird auf folgende Punkte eingegangen:

- Analytische Simulation von PWM-Konvertern
- Simulation von PWM-Konvertern unter Zuhilfenahme von gemittelten Schaltermodellen (ASM und ASIM)
- Diskrete Modellierung von Schaltnetzteilen im Zustandsraum (Discrete Modelling)
- Detailbetrachtungen, Vergleich mit Hardware, Schaltverluste

Im zweiten Teil der Vorlesung werden mögliche Systemmodellierungen gezeigt, die Aufschluss über das Kleinsignalverhalten und damit die Anwendung von herkömmlichen regelungstechnischen Ansätzen erlauben. Der zweite Teil der Vorlesung gliedert sich wie folgt:

- Anwendung von ASM und ASIM zur Bestimmung der Kleinsignalübertragungsfunktion
- Mittelung im Zustandsraum (State-Space-Averaging) zur Bestimmung der Kleinsignalübertragungsfunktion
- Regelung mit unterlagerter Stromregelung

Die Übung vertieft die in der Vorlesung erarbeiteten Methoden an zusätzlichen Beispielen und zeigt einige Simulationsbeispiele.

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- Schaltnetzteiltopologien auf verschiedenen Abstraktionsebenen zu untersuchen,
- PWM Konverter stark idealisiert und auch unter Berücksichtigung parasitärer Widerstände zu analysieren,
- Mehraufwand und Nutzen detaillierterer Analysemethoden einzuschätzen,
- die einzelnen Schritte zur Erstellung gemittelter Schaltermodelle (ASM, ASIM) zu erläutern,
- PWM-Konverter mittels gemittelter Schaltermodelle zu analysieren,
- die Möglichkeiten der gemittelten Schaltermodelle während der verschiedenen Phasen bei der Entwicklung getakteter Stromversorgungen zu beurteilen,
- die Beschreibung linearer Netzwerke im Zustandsraum und deren Lösung zu erläutern,
- den Lösungsweg zur Analyse von Konvertern im Zustandsraum zu skizzieren,
- beliebige Konverter mit Hilfe der zeitdiskreten Modellierung im Zustandsraum zu analysieren,
- Anwendungsbeispiele für den Einsatz von Netzwerkanalyseprogrammen (z.B. SPICE) im Bereich der Schaltnetzteilentwicklung zu benennen,
- Gültigkeit, Genauigkeit und Anwendbarkeit von Herstellermodellen kritisch zu hinterfragen,
- Aufwand, Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Simulationsmethoden im Bereich der Schaltnetzteiltechnologie zu bewerten,

- Sinn und Zweck der verschiedenen Kleinsignalübertragungsfunktionen zu beschreiben,
- den Begriff Kleinsignal im Zusammenhang mit Übertragungsfunktionen zu definieren und für konkrete Simulationen die Einhaltung der Kleinsignalbedingung zu überprüfen,
- Kleinsignalübertragungsfunktionen durch geeignete, dem jeweiligen Modell angepasste Simulationen (Zeit-/Frequenzbereich) zu bestimmen,
- Kleinsignalübertragungsfunktionen mittels der Methode der Mittelung im Zustandsraum für den kontinuierlichen und diskontinuierlichen Betrieb bestimmen,
- eine Möglichkeit zur messtechnischen Bestimmung Kleinsignalübertragungsfunktionen leistungselektronischer Konverter sowie die dafür benötigten Adapter und deren Anforderungen zu diskutieren,
- die verschiedenen Möglichkeiten Konverter zu regeln sowie deren Vor- und Nachteile zu bewerten,
- Vorteile einer unterlagerten Stromregelung zu erläutern sowie die Ursachen möglicher Instabilitäten und deren Vermeidung zu erklären,
- notwendige Kennwerte für den eigenständigen Vergleich einer Vielfalt möglicher, auch bis dato dem Studierenden unbekannter Topologien auf verschiedenen Abstraktionsebenen auszuarbeiten und so neue leistungselektronische Systeme basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen zu gestalten,
- die erlernten Methoden für die Optimierung getakteter Stromversorgungen anzuwenden,
- die Ergebnisse der Optimierung im Hinblick auf die aufgestellten Kriterien zu gewichten und den geeigneten Kandidaten auszuwählen,
- die notwendigen Simulationen entlang des gesamten Entwicklungsprozesses leistungselektronischer Systeme zu konzipieren,
- neue leistungselektronische Systeme zu entwickeln und somit die Herstellung neuer Produkte mit zu gestalten.

Literatur:

Begleitende Arbeitsblätter und in diesen angegebene Literatur

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Simulation und Regelung von Schaltnetzteilen _ (Prüfungsnummer: 64401)

(englische Bezeichnung: Simulation and Control of Switch-Mode Power Supplies)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021, 2. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Thomas Dürbaum

Modulbezeichnung: **Speech Enhancement (SpEn)** **2.5 ECTS**
(Speech Enhancement)

Modulverantwortliche/r: Emanuel A. P. Habets

Lehrende: Emanuel A. P. Habets

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 30 Std.

Eigenstudium: 45 Std.

Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Speech Enhancement (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Emanuel A. P. Habets)

Inhalt:

Course Description

We live in a noisy world! In all applications that are related to speech from hands-free communication, teleconferencing, hearing aids, cochlear implants, to human-machine interfaces such as smart speakers, a speech signal of interest captured by one or more microphones is contaminated by noise and reverberation. Depending on the level of noise and reverberation, the quality and intelligibility of the captured speech can be greatly reduced. Therefore, it is highly desirable, and sometimes even indispensable, to "clean up" the noisy signals using signal processing techniques before storage, transmission or reproduction.

In this course both traditional and deep learning methods for noise reduction and dereverberation, with one or more microphones, are discussed.

The goal of this course is to provide a strong foundation for researchers, engineers, and graduate students who are interested in the problem of signal and speech enhancement.

Relation to other courses

This course is the most advanced course offered by the university on this topic, and serves as an excellent basis from which to commence research in the area. Various aspects of the course bring students up to date with the very latest developments in the field, as seen in recent international conferences and journals. This course builds on *Sprach- und Audiosignalverarbeitung* (by Prof. Kellermann), and is well complimented by *Selected Topics in Perceptual Audio Coding* (Prof. Herre) and *Auditory Models* (Prof. Edler).

Lernziele und Kompetenzen:

- Formulate the speech enhancement problem mathematically.
- Derive optimal single- and multi-channel filters to reduce noise and reverberation.
- Evaluate and compare the performance of single- and multi-channel filters for speech enhancement.
- Understand how reference signals and other prior information can be used in a speech enhancement system.
- Understand the limitations and challenges of existing speech enhancement systems.
- Understand the importance of binaural cues and the influence of a speech enhancement system on the binaural cues in the context of hearing aids.
- Design a microphone array and analyze its performance.
- Design a speech enhancement system for a given acoustic scenario.
- Evaluate both subjectively and objectively the performance of a speech enhancement system in terms of the speech quality and intelligibility.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Advanced Signal Processing & Communications Engineering (Master of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor

of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Speech Enhancement (Prüfungsnummer: 68801)

(englische Bezeichnung: Speech Enhancement)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabledung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Emanuel A. P. Habets

Organisatorisches:

Die Unterrichts- und Prüfungssprache (Deutsch oder Englisch) wird in der ersten Lehrveranstaltung mit den Studierenden vereinbart.

Modulbezeichnung: Sprach- und Audiosignalverarbeitung (SAV) **5 ECTS**
(Speech and Audio Signal Processing)

Modulverantwortliche/r: Walter Kellermann

Lehrende: Walter Kellermann, Mhd Modar Halimeh

Startsemester: SS 2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Sprach- und Audiosignalverarbeitung (SS 2020, Vorlesung, 3 SWS, Walter Kellermann)

Übung zur Sprach- und Audiosignalverarbeitung (SS 2020, Übung, 1 SWS, Mhd Modar Halimeh)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorlesung Signale und Systeme I & II

Inhalt:

The course concentrates on algorithms for speech and audio signal processing with applications in telecommunications and multimedia, especially

- physiology and models for human speech production and hearing: source-filter model, filterbank model of the cochlea, masking effects,
- representation of speech and audio signals: estimation and representation of short-term and long-term statistics in the time and frequency domain as well as the cepstral domain; typical examples and visualizations
- source coding for speech and audio signals: criteria, scalar and vector quantization, linear prediction, prediction of the pitch frequency; waveform coding, parametric coding, hybrid coding, codec standards (ITU, GSM, ISO-MPEG)
- basic concepts of automatic speech recognition (ASR): feature extraction, dynamic time warping, Hidden Markov Models (HMMs)
- basic concepts of speech synthesis: text-to-speech systems, model-based and data-driven synthesis, PSOLA synthesis system
- signal enhancement for acquisition and reproduction: noise reduction, acoustic echo cancellation, dereverberation using single-channel and multichannel algorithms.

Die Vorlesung behandelt Grundlagen und Algorithmen der Verarbeitung von Sprach- und Audiosignalen mit Anwendungen in Telekommunikation und Multimedia, insbesondere:

- Physiologie und Modelle der Spracherzeugung und des Hörens: Quelle-Filter-Modell, Filterbank-Modell der Cochlea; Maskierungseffekte;
- Darstellung von Sprach- und Audiosignalen: Schätzung und Darstellung der Kurzzeit- und Langzeitstatistik in Zeit-, Frequenz- und Cepstralbereich; typische Beispiele, Visualisierungen;
- Quellencodierung für Sprache und Audiosignale: Kriterien; skalare und vektorielle Codierung; lineare Prädiktion; Pitchprädiktion; Wellenform-/Parameter-/Hybrid-Codierung; Standards (ITU, GSM, ISO-MPEG)
- Spracherkennung: Merkmalextraktion, Dynamic Time Warping, Hidden Markov Models
- Grundprinzipien der Sprachsynthese: Text-to-Speech Systeme, modellbasierte und datenbasierte Synthese, PSOLA-Synthese
- Signalverbesserung bei Signalaufnahme und -wiedergabe: Geräuschbefreiung, Echokompensation, Enthaltung mittels ein- und mehrkanaliger Verfahren;

Lernziele und Kompetenzen:

The students

- understand basic physiological mechanisms of human speech production and hearing and can apply them for the analysis of speech and audio signals
- apply basic methods for the estimation and representation of the short-term and long-term statistics of speech and audio signals and can analyze such signals by means of these methods
- understand current methods for source coding of speech and audio signals and can analyze current coding standards

- verstehen die Grundbausteine von Spracherkennungssystemen und können deren Funktion mittels Rechnersimulation analysieren
- understand the basic principle of text-to-speech systems and can apply fundamental methods for speech synthesis
- can apply basic algorithms for speech enhancement and understand their functionality for real-world data.

Die Studierenden

- verstehen die grundlegenden physiologischen Mechanismen der Spracherzeugung und des Hörens beim Menschen und können diese zur Analyse von Sprach- und Audiosignalen anwenden
- wenden die grundlegenden Methoden zur Schätzung und Darstellung der Kurzzeit- und Langzeitstatistik von Sprach- und Audiosignalen an und können diese damit analysieren
- verstehen die aktuellen Methoden zur Quellencodierung von Sprache- und Audiosignalen und können aktuelle Codierstandards analysieren
- verstehen die Grundbausteine von Spracherkennungssystemen und können deren Funktion mittels Rechnersimulation analysieren
- verstehen die Grundprinzipien von Text-to-Speech Systemen und können elementare Algorithmen zur Sprachsynthese anwenden
- können elementare Algorithmen zur Signalverbesserung anwenden und für reale Daten analysieren

Literatur:

Gemäß themenbezogenen Angaben in der Lehrveranstaltung

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Advanced Signal Processing & Communications Engineering (Master of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Speech and Audio Signal Processing (Prüfungsnummer: 64601)

(englische Bezeichnung: Speech and Audio Signal Processing)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Walter Kellermann

Modulbezeichnung: **Statistische Signalverarbeitung (STASIP)** **5 ECTS**
(Statistical Signal Processing)

Modulverantwortliche/r: Walter Kellermann

Lehrende: Walter Kellermann, Alexander Schmidt

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Statistische Signalverarbeitung (WS 2019/2020, Vorlesung, 3 SWS, Walter Kellermann)

Ergänzungen und Übungen zur statistischen Signalverarbeitung (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Alexander Schmidt)

Empfohlene Voraussetzungen:

Module ‚Signale und Systeme I‘ und ‚Signale und Systeme II‘, ‚Digitale Signalverarbeitung‘ oder gleichwertige

Inhalt:

The course concentrates on fundamental methods of statistical signal processing and their applications.

The main topics are:

Discrete-time stochastic processes in the time and frequency domain Random variables (RVs), probability distributions and densities, expectations of random variables, transformation of RVs, vectors of normally distributed RVs, time-discrete random processes: probability distribution and densities, expectation, stationarity, cyclostationarity, ergodicity, correlation functions and correlation matrices, spectral representations, principal component analysis (PCA), Karhunen-Loève transform (KLT).

Estimation theory

estimation criteria, prediction, classical and Bayesian parameter estimation (including MMSE, Maximum Likelihood, and Maximum A Posteriori estimation), Cramer-Rao bound

Linear signal models

Parametric models (cepstral decomposition, Paley-Wiener theorem, spectral flatness), non-parametric models (all-pole, all-zero and pole-zero models, lattice structures, Yule-Walker equations, PARCOR coefficients, cepstral representation)

Signal estimation

Supervised estimation, problem classes, orthogonality principle, MMSE estimation, linear MMSE estimation for normally distributed random processes, optimum FIR filtering, optimum linear filtering for stationary processes, prediction and smoothing, Kalman filters, optimum multichannel filtering (Wiener filter, LCMV, MVDR, GSC)

Adaptive filtering

Gradient methods, LMS, NLMS, APA and RLS algorithms and their convergence behavior

Zeitdiskrete Zufallsprozesse im Zeit- und Frequenzbereich

Zufallsvariablen (ZVn), Wahrscheinlichkeitsverteilungen und - dichten, Erwartungswerte; Transformation von ZVn; Vektoren normalverteilter ZVn; zeitdiskrete Zufallsprozesse (ZPe): Wahrscheinlichkeitsverteilungen und - dichten, Erwartungswerte, Stationarität, Zyklstationarität, Ergodizität, Korrelationsfunktionen und -matrizen, Spektraldarstellungen; ‚Principal Component Analysis‘, Karhunen-Loeve Transformation;

Schätztheorie

Schätzkriterien; Prädiktion; klassische und Bayes'sche Parameterschätzung (inkl. MMSE, Maximum Likelihood, Maximum A Posteriori); Cramer-Rao-Schranke

Lineare Signalmodelle

Parametrische Modelle (Cepstrale Zerlegung, Paley-Wiener Theorem, Spektrale Glattheit); Nichtparametrische Modelle: ‚Allpole‘-/ ‚Allzero‘-/ ‚Pole-zero‘-(AR/MA/ARMA) Modelle; ‚Lattice‘-Strukturen, Yule-Walker Gleichungen, PARCOR-Koeffizienten, Cepstraldarstellungen;

Signalschätzung

Überwachte Signalschätzung, Problemklassen; Orthogonalitätsprinzip, MMSE-Schätzung, lineare MMSE-Schätzung für Gaußprozesse; Optimale FIR-Filter; Lineare Optimalfilter für stationäre Prozesse; Prädiktion und Glättung; Kalman-Filter; optimale Multikanalfilterung (Wiener-Filter, LCMV, MVDR, GSC);

Adaptive Filterung

Gradientenverfahren; LMS-, NLMS-, APA- und RLS-Algorithmus und ihr Konvergenzverhalten;

The course concentrates on fundamental methods of statistical signal processing and their applications.

The main topics are:

Discrete-time stochastic processes in the time and frequency domain Estimation theory Non-parametric and parametric signal models (pole/zero models, ARMA models) Optimum linear filters (e.g. for prediction), eigenfilters, Kalman filters Algorithms for optimum linear filter identification (adaptive filters)

Course material

To be kept up to date, please register for the course on StudOn. Extra points for the written exam

Extra points for the written exam can be obtained by handing in the homework. Please note: 1.) The

homework is to be prepared in groups of two. 2.) Copying from another group will result in zero points.

3.) All calculations for arriving at an answer must be shown. 4.) If you fail in the exam without extra

points, they cannot be taken into account. 5.) The extra points expire for the resit.

Number of passed worksheets: Extra points for the written exam: (based on 100 achievable points) 0

- 3.5 0 4 - 4.5 4 5 - 5.5 5 6 - 6.5 6

Literature

A. Papoulis, S. Pillai: Probability, Random Variables and Stochastic Processes; McGraw-Hill, 2002

(English) D. Manolakis, V. Ingle, S. Kogon: Statistical and Adaptive Signal Processing; Artech House,

2005 (English)

Timetable: The timetable can be accessed via the StudOn calendar.

Lernziele und Kompetenzen:

The students:

- analyze the statistical properties of random variables, random vectors, and stochastic processes by probability density functions and expectations as well as correlation functions and matrices and their frequency-domain representations
- know the Gaussian distribution and its role to describe the properties of random variables, vectors and processes
- understand the differences between classical and Bayesian estimation, derive and analyze MMSE and ML estimators for specific estimation problems, especially for signal estimation
- analyze and evaluate optimum linear MMSE estimators (single- and multichannel Wiener filter and Kalman filter) for direct and inverse supervised estimation problems
- evaluate adaptive filters for the identification of optimum linear estimators.

Die Studenten

- analysieren die statistischen Eigenschaften von Zufallsvariablen, -vektoren und stochastischen Prozessen mittels Wahrscheinlichkeitsdichten und Erwartungswerten, bzw. Korrelationsfunktionen, Korrelationsmatrizen und deren Frequenzbereichsdarstellungen
- kennen die spezielle Rolle der Gaußverteilung und ihre Auswirkungen auf die Eigenschaften von Zufallsvariablen, -vektoren und Prozessen
- verstehen die Unterschiede klassischer und Bayes'scher Schätzung, entwerfen und analysieren MMSE- und ML-Schätzer für spezielle Schätzprobleme, insbesondere zur Signalschätzung
- analysieren und evaluieren lineare MMSE-optimale Schätzer (ein- und vielkanalige Wiener-Filter und Kalman-Filter) für direkte und inverse überwachte Schätzprobleme;
- evaluieren adaptive Filter zur Identifikation optimaler linearer Signalschätzer

Literatur:

- A. Papoulis, S. Pillai: Probability, Random Variables and Stochastic Processes; McGraw-Hill, 2002 (englisch)
- D. Manolakis, V. Ingle, S. Kogon: Statistical and Adaptive Signal Processing; McGraw-Hill, 2005 (englisch)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Advanced Signal Processing & Communications Engineering (Master of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Statistical Signal Processing (Prüfungsnummer: 64301)

(englische Bezeichnung: Statistical Signal Processing)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Durch Abgabe der Übungsblätter können Bonuspunkte für die Klausur erarbeitet werden. Wird die Klausur ohne Bonus nicht bestanden, darf der Bonus nicht angerechnet werden. Der Bonus verfällt dann auch für die Wiederholungsklausur. Es gilt folgende Abbildung (bei 100 erreichbaren Punkten in der Klausur): weniger als 4 Übungspunkte = 0 Bonuspunkte in der Klausur, 4 bis 4,5 Übungspunkte = 4 Bonuspunkte in der Klausur, 5 bis 5,5 Übungspunkte = 5 Bonuspunkte in der Klausur, 6 bis 6,5 Übungspunkte = 6 Bonuspunkte in der Klausur, 7 Übungspunkte = 7 Bonuspunkte in der Klausur.

Erstabelleung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Walter Kellermann

Modulbezeichnung: Technische Akustik/Akustische Sensoren (TeAk/AkSen) 5 ECTS
(Technical Accoustics/Acoustical Sensors)

Modulverantwortliche/r: Stefan J. Rupitsch

Lehrende: Florian Hubert

Startsemester: SS 2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Technische Akustik/Akustische Sensoren (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Stefan J. Rupitsch)

Übungen zu Technische Akustik/Akustische Sensoren (SS 2020, Übung, 2 SWS, Florian Hubert)

Inhalt:

- Grundlagen
- Elektromechanische Analogien
- Geometrische Akustik
- Schallfelder in Gasen und Flüssigkeiten
- Schallfelder in festen Medien
- Schallerzeugung durch Strömung
- Schalldämpfung und Schalldämmung
- Schallsensoren
- Schallsender
- Raumakustik
- Akustische Messtechnik
- Physiologische und psychologische Akustik

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erklären die physikalischen Grundlagen von akustischen Wellen, deren Erzeugung und Ausbreitung
- kennen verschiedene Sensor-Prinzipien zur Messung akustischer Größen
- kennen verschiedene elektroakustische Wandler zur Schallerzeugung
- reproduzieren praktische Anwendungen von akustischen Sensoren und Aktoren
- wählen geeignete Verfahren zur Berechnung akustischer Schallfelder (Elektroakustische Analogien, Geometrische Akustik, Statistische Akustik, Wellengleichung)
- kennen wichtige Zusammenhänge und Messgrößen der Psychoakustik
- reflektieren selbstständig den eigenen Lernprozess und nutzen die Präsenzzeit zur Klärung der erkannten Defizite

Literatur:

Lerch, Reinhard: Technische Akustik/Akustische Sensoren (Vorlesungsskript), Lehrstuhl für Sensorik
Lerch, R.; Sessler, G.; Wolf, D.: Technische Akustik, 2009, Springer-Verlag.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Technische Akustik_ (Prüfungsnummer: 23601)
Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021
1. Prüfer: Stefan J. Rupitsch

Modulbezeichnung: Technologie integrierter Schaltungen (TIS) 5 ECTS
(Technology of Integrated Circuits)

Modulverantwortliche/r: Tobias Erlbacher

Lehrende: Tobias Erlbacher, Michael Niebauer

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Technologie integrierter Schaltungen (WS 2019/2020, Vorlesung, 3 SWS, Tobias Erlbacher)

Übung zu Technologie integrierter Schaltungen (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Michael Niebauer)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus dem Bereich Halbleiterbauelemente (Pflichtveranstaltung im Bachelorstudiengang EEI und Mechatronik)

Inhalt:

Thema der Vorlesung sind die wesentlichen Technologieschritte zur Herstellung elektronischer Halbleiterbauelemente und integrierter Schaltungen. Die Vorlesung beginnt mit der Herstellung von ein-kristallinen Siliciumkristallen. Anschließend werden die physikalischen Grundlagen der Oxidation, der Dotierungsverfahren Diffusion und Ionenimplantation sowie der chemischen Gasphasenabscheidung von dünnen Schichten behandelt. Ergänzend dazu werden Ausschnitte aus Prozessabläufen dargestellt, wie sie heute bei der Herstellung von hochintegrierten Schaltungen wie Mikroprozessoren oder Speicher verwendet werden.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

Fachkompetenz

Anwenden

- beschreiben die Technologieschritte und notwendigen Prozessgeräte
- erklären die physikalischen und chemischen Vorgänge bei der Herstellung von Integrierten Schaltungen

Evaluiieren (Beurteilen)

- ermitteln en Einfluss von Prozessparametern und können Vorhersagen für Einzelprozesse ableiten
- sind in der Lage, verschiedene Herstellungsschritte hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile bzgl. der hergestellten Schichten, Strukturen oder Bauelemente zu beurteilen

Literatur:

- S. M. Sze: VLSI - Technology, MacGraw-Hill, 1988
- C. Y. Chang, S. M. Sze: ULSI - Technology, MacGraw-Hill, 1996
- D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich: Technology of Integrated Circuits, Springer Verlag, 2000
- Hong Xiao: Introduction to Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Technologie integrierter Schaltungen (Prüfungsnummer: 61901)

(englische Bezeichnung: Technology of Integrated Circuits)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Tobias Erlbacher

Modulbezeichnung: Thermische Kraftwerke (TKW)
 (Thermal Power Plants)

5 ECTS

 Modulverantwortliche/r: Johann Jäger
 Lehrende: Johann Jäger

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

 Thermische Kraftwerke (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Johann Jäger)
 Übungen zu Thermische Kraftwerke (SS 2020, Übung, 2 SWS, Florian Mahr)

Inhalt:

Diese Vorlesung umfasst das gesamte Spektrum der Wärmekraftwerke sowohl regenerativer als auch fossiler und nuklearer Primärenergiequellen. Dazu gehören die thermischen Prozesse zur Energieumwandlung in einem Biomassekraftwerk ebenso wie die in einem Braunkohlekraftwerk. Grundlage dafür ist die technische Thermodynamik. Diese dient der Beschreibung der Umwandlungsprozesse von thermischer in mechanische Energie durch die Analyse der unterschiedlichen Erscheinungsformen von Energie und deren Verknüpfungen in Energiebilanzgleichungen. Anschließend werden die physikalischen Eigenschaften so wie die technischen und mathematischen Modelle unterschiedlicher Kraftwerksprozesse und -typen besprochen. Das Verständnis zur Prozessoptimierung steht dabei im Vordergrund. Weiterhin werden die Grundprinzipien der Kraftwerkstechnik sowie die Regelung von Kraftwerken im Verbundnetz behandelt.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studenten

- kennen die Möglichkeiten zur Nutzung von Primärenergie,
- kennen verschiedene thermische Prozesse,
- verstehen Kreisprozesse in technischen Anlagen,
- verstehen die Grundlagen der Thermodynamik in Bezug auf thermische Kraftwerke,
- verstehen die Regelung von Kraftwerken im Verbundnetz,
- analysieren anhand mathematischer Berechnungsmethoden die Umwandlungsprozesse in thermischen Kraftwerken und
- analysieren die Methoden der Prozessoptimierung.

Literatur:

Es wird ein Skript zur Verfügung gestellt.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Thermische Kraftwerke (Prüfungsnummer: 64801)

(englische Bezeichnung: Thermal Power Plants)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Johann Jäger

Modulbezeichnung: Thermisches Management in der Leistungselektronik (LEE-TM) 5 ECTS
 (Thermal Management in Power Electronics)

Modulverantwortliche/r: Martin März, Thomas Eberle
 Lehrende: Martin März, Stefanie Büttner

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Thermisches Management in der Leistungselektronik (SS 2020, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Martin März et al.)

Inhalt:

- Grundlagen des thermischen Managements
- Komponenten des thermischen Managements
- Anwendungs- und Auslegungsbeispiele
- Bauelemente unter Temperaturbelastung
- Thermische Meßtechnik
- Elektrisch-thermische Modellierung

Lernziele und Kompetenzen:

Für die Leistungselektronik ist das Thema Entwärmung von essentieller Bedeutung, vor allem mit Blick auf Zuverlässigkeit, Lebensdauer oder erzielbare Leistungsdichte. Den Studierenden werden die Grundlagen der Entwärmung leistungselektronischer Systeme vermittelt. Ausgehend von den Gesetzen des Wärmetransports und den Materialeigenschaften werden Entwärmungstechniken auf Bauteil-, Schaltungsträger- und Systemebene behandelt, begleitet durch ausgewählte Anwendungs- und Auslegungsbeispiele. Die Studierenden können die für thermische Berechnungen relevanten Angaben aus Datenblättern interpretieren, lernen thermische Ersatzschaltbilder und Verfahren zu deren Parametrisierung sowie Verfahren zur Simulation transienter thermischer Vorgänge kennen.

Literatur:

Begleitendes Vorlesungsskript

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Thermisches Management in der Leistungselektronik (Prüfungsnummer: 66801)

(englische Bezeichnung: Thermal Management in Power Electronics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Klausurtermin wird in Abstimmung mit den Studenten in der Vorlesung und auf Studon bekanntgegeben

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Martin März

Modulbezeichnung: Transceiver-Systementwurf (TRXSys) **5 ECTS**
(Transceiver System Design)

Modulverantwortliche/r: Jörn Thielecke
Lehrende: Jörn Thielecke

Startsemester: SS 2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Transceiver-Systementwurf (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Jörn Thielecke)
Übung Transceiver-Systementwurf (SS 2020, Übung, 2 SWS, Jörn Thielecke)

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine formalen Voraussetzungen, grundlegende Kenntnisse erforderlich aus: Signal- und Systemtheorie, Nachrichtentechnische Systeme, Stochastik. Erste mikroelektronische Kenntnisse helfen.

Inhalt:

1. Einführung
2. Systemübersicht und Anforderungen
 - GPS - GSM-WLAN
 - Vergleichende Zusammenfassung
3. Basisbandverarbeitung
 - Optimierung und Wechselwirkungen am Beispiel einer PLL
 - Anforderungsprofil bei GPS, GSM und WLAN
4. A/D- und D/A-Umsetzung
 - Dominierendes Nutzsignal bei GSM und WLAN
 - Dominierendes Rauschen bei GPS
 - Anforderungsübersicht
5. Frontend
 - Analyse und Charakterisierung von Störungen (Nichtlinearitäten, Rauschen, Dynamikbereich, I/Q-Balance, Phasenrauschen)
 - Systementwurf (Entwurfzyklus, Empfänger-Architekturen, Sender-Architekturen)
6. Ausblick

Lernziele und Kompetenzen:

1. Anhand der Beispielsysteme GPS, GSM und WLAN sollen Sie beurteilen lernen, wie das Wechselspiel zwischen Realisierungsaufwand und nachrichtentechnischer Systemanforderung ist.
2. Anhand von Beispielen sollen Ihnen die wesentlichen Entwurfsschritte bis hin zur Parametrisierung auf Blockschaltbildebene klar werden, wenn der Ausgangspunkt eine nachrichtentechnische Systembeschreibung ist.
3. Anhand von Architekturbeispielen sollen Sie ein Verständnis für die Spielräume und Abwägungen beim Entwurf eines Endgerätes entwickeln.

Literatur:

Skriptum zur Vorlesung.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Transceiver-Systementwurf (Prüfungsnummer: 66211)

(englische Bezeichnung: Transceiver System Design)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Klausurergebnis: 100% der Modulnote (bzw. Note der mündl. Prüfung). Bei bestandener Prüfung wird die Note um eine Teilnotenstufe (z.B. von 2,0 auf 1,7) verbessert, wenn Sie mindestens 75% der Hausaufgaben bzw. Rechnerübungen erfolgreich absolviert haben. Eine Note besser als 1,0 wird nicht vergeben.

Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten, den genauen Abgabetermin entnehmen Sie dem Tafelanschrieb. Zugelassene Hilfsmittel sind ausschließlich Schreib- und Zeichengeräte sowie ein nicht programmierbarer Taschenrechner ohne Kommunikationsfunktion. Ein Bonus wird nur berücksichtigt, wenn die Prüfung auch ohne ihn bestanden ist. Für die Vergabe sind die Regeln der einschlägigen Modulbeschreibung maßgeblich. Überprüfen Sie bitte die Vollständigkeit der ausgegebenen Aufgaben und Hilfsblätter. Die Anzahl ist auf dem jeweiligen Deckblatt angegeben. Bitte verwenden Sie ausschließlich das ausgeteilte Papier. Lösungen, die auf anderem Papier geschrieben wurden, können nicht gewertet werden. Weiteres Papier kann bei der Prüfungsaufsicht angefordert werden. Bearbeiten Sie jede Aufgabe auf einem eigenen Bogen. Schreiben Sie nicht mit Bleistift. Verwenden Sie nicht die Farben Rot oder Grün. Tragen Sie bitte auf allen Lösungsblättern Name und Aufgabennummer ein und unterschreiben Sie den Prüfungsbogen an der dafür vorgesehenen Stelle. Legen Sie bitte während der Prüfung Ihren Lichtbildausweis griffbereit auf den Tisch. Legen Sie am Ende der Klausur Ihre Lösungsblätter und die Hilfsblätter in diesen Mantelbogen, damit alles zusammengeheftet werden kann.

Erstablesung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Jörn Thielecke

Organisatorisches:

Lehrveranstaltung ist im Masterstudium verankert, kann aber ins Bachelorstudium vorgezogen werden. (Wahl- oder Wahlpflichtfach), Pflichtfach für MSc EEI mit Vertiefung Mikroelektronik.

Bemerkungen:

Übung und Vorlesung abwechselnd in 14.-tägigen Modus

Modulbezeichnung: **Transmission System Operations and Control (TSOC)** **5 ECTS**
 (Transmission System Operations and Control)

Modulverantwortliche/r: Matthias Luther
 Lehrende: Matthias Luther

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Transmission System Operations and Control (SS 2020, Vorlesung, 4 SWS, Matthias Luther)
 Übungen zu Transmission System Operations and Control (SS 2020, Übung, David Riebesel et al.)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Betriebsverhalten elektrischer Energiesysteme
 Betriebsmittel und Komponenten elektrischer Energiesysteme

Inhalt:

The lecture gives an overview on the transmission system operations and how to control the system in the growing challenges and changing environment, like continuous development of electricity market, extensive cross-border electricity exchange throughout the continent and rapid growth of generation from intermittent Renewable Energy Sources (RES). This requires a need for close cooperation of the European Transmission System Operators as well as the development and implementation of new tools for system operation including a joint platform of harmonized technical rules. The lecture comprises technical and organizational aspects for interconnected operation including load and frequency control, voltage and reactive power control, load-flow management. Stability issues are investigated based on the analysis of major blackouts. It is explained why and how the electricity market has been implemented. The lecture is given in English since growing cooperation among TSOs and other parties in the electricity sector requires a common technical terminology and communication language.

Lernziele und Kompetenzen:

- The students
- learn the basic relationships in transmission system control,
 - understand the advantages of interconnected operation,
 - understand the interplay between grid equipment,
 - understand the functionality of frequency and voltage control in interconnected systems,
 - analyse the provision of ancillary services to guarantee a stable and secure operation of interconnected systems,
 - apply calculation methodologies to practical examples,
 - analyse current challenges in transmission system control due to the integration of renewables and
 - analyse the control practises of ancillary service providers to guarantee a stable transmission system operation.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Transmission System Operation and Control (Prüfungsnummer: 60621)

(englische Bezeichnung: Transmission System Operation and Control)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Matthias Luther

Modulbezeichnung: **Transmission and Detection for Advanced Mobile Communications (TraMoCo)** **2.5 ECTS**
 (Transmission and Detection for Advanced Mobile Communications)

Modulverantwortliche/r: Wolfgang Gerstacker
 Lehrende: Wolfgang Gerstacker

Startsemester: SS 2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Transmission and Detection for Advanced Mobile Communications (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Gerstacker)

Empfohlene Voraussetzungen:

Systemtheorie, Nachrichtenübertragung

Inhalt:

The aim of this lecture is that the students acquire a basic knowledge of advanced transmission and detection techniques which are relevant to practical mobile communications systems. In the first part, it is shown how equalization schemes like decision-feedback equalization (DFE) and maximum-likelihood sequence estimation (MLSE) can be applied to the GSM/EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) standard. Also, channel estimation for GSM/EDGE is covered. In GSM/EDGE, disturbance by interfering signals of other users is a further major problem. Therefore, interference cancellation algorithms are discussed in detail. The cases of several receive antennas and one receive antenna (single antenna interference cancellation) are distinguished. Several receive antennas can be also utilized for increasing the robustness against fading, applying diversity combination techniques. In the case of the availability of several transmit antennas only, additional space-time coding has to be used for realization of diversity gains. These aspects are also discussed in depth. Furthermore, an introduction to code-division multiple access (CDMA) transmission is given and it is shown how CDMA is applied in the UMTS system. The lecture is concluded by an introduction to digital transmission in the Long Term Evolution (LTE) system.

Lernziele und Kompetenzen:

The students

- describe basic equalization algorithms such as decision-feedback equalization (DFE) and maximum-likelihood sequence estimation (MLSE),
- apply equalization algorithms to the GSM / Enhanced Data Rates for GSM Evolution (EDGE) mobile communication system,
- formulate channel estimation methods for mobile communication systems,
- characterize the interference problem in GSM / EDGE,
- design interference suppression schemes for GSM/EDGE for receivers with a single antenna (single antenna interference cancellation) and multiple antennas, respectively,
- characterize the performance of mobile communication networks for different reception schemes,
- devise receivers for the realization of diversity gains for multiple receive antennas,
- design space-time coding schemes for the realization of diversity gains for multiple transmit antennas,
- describe transmission schemes which are based on code-division multiple access (CDMA),
- apply reception techniques for CDMA to the UMTS system,
- characterize the uplink transmission in the Long Term Evolution (LTE) system,
- develop receivers for LTE.

Die Studierenden

- beschreiben grundlegende Entzerrverfahren wie entscheidungsrückgekoppelte Entzerrung (Decision-Feedback Equalization, DFE) und Maximum-Likelihood-Sequenzschätzung (Maximum-Likelihood Sequence Estimation, MLSE),
- wenden Entzerrverfahren auf das GSM/EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) Mobilfunksystem an,
- formulieren Kanalschätzverfahren für Mobilfunksysteme,
- charakterisieren das Interferenzproblem bei GSM/EDGE,
- entwerfen Interferenzunterdrückungsverfahren für GSM/EDGE für Empfänger mit einer Antenne (Single Antenna Interference Cancellation) und mehreren Antennen,
- bewerten die Leistungsfähigkeit von Mobilfunknetzen bei Einsatz verschiedener Empfangsverfahren,
- konzipieren Empfänger zur Realisierung von Diversitätsgewinnen bei empfangsseitiger Antennendiversität
- entwerfen Space-Time-Codierverfahren zur Realisierung von Diversitätsgewinnen bei sendeseitiger Antennendiversität,
- beschreiben auf Code-Division Multiple Access (CDMA) basierende Übertragungsverfahren,
- wenden Empfangsverfahren für CDMA auf das UMTS-System an,
- charakterisieren die Aufwärtsstrecke von Long Term Evolution (LTE),
- entwerfen Empfänger für LTE.

Literatur:

Lecture notes

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Advanced Signal Processing & Communications Engineering (Master of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Master of Science with Honours)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Transmission and Detection for Advanced Mobile Communications_ (Prüfungsnummer: 34201)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021, 2. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Wolfgang Gerstacker

Bemerkungen:

Auf Wunsch kann die Vorlesung in englischer Sprache abgehalten werden.

Modulbezeichnung: Zuverlässigkeit und Fehleranalyse integrierter Schaltungen (ZUFIS) 2.5 ECTS
(Reliability and Failure Analysis of Integrated Circuits)

Modulverantwortliche/r: Peter Pichler
Lehrende: Peter Pichler

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 40 Std. Eigenstudium: 35 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Zuverlässigkeit und Fehleranalyse integrierter Schaltungen (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Peter Pichler)

Empfohlene Voraussetzungen:

keine, ein vorheriger Besuch der Vorlesung Halbleiterbauelemente ist jedoch für das Verständnis empfehlenswert

Inhalt:

Neben einer Einführung in die mathematische Beschreibung von Zuverlässigkeitsbetrachtungen bietet die Vorlesung eine Diskussion der relevanten Ausfallmechanismen von elektronischen Bauelementen und eine Übersicht über die Fehleranalyse an ausgefallenen Bauelementen. Insbesondere werden Ausfälle und Fehlerbilder durch elektrische Überbelastung, Schäden in Dielektrika und Strahlenschäden, sowie Fehler in der Metallisierung, Kontaktierung und Verkapselung behandelt.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

Fachkompetenz

Verstehen

- verstehen statistische Grundlagen von Zuverlässigkeitsbetrachtungen

Anwenden

- erklären physikalische Ausfallmechanismen in integrierten Schaltungen
- wenden grundlegende Konzepte der Fehleranalyse an

Analysieren

- ermitteln Gründe warum Bauelemente ausfallen sowie die Relevanz von Zuverlässigkeitsproblemen für den Entwurf

Evaluiieren (Beurteilen)

- sind in der Lage, Einflussfaktoren für die Ausfälle von ICs zu bewerten und Gegenmaßnahmen zu beurteilen

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Zuverlässigkeit und Fehleranalyse integrierter Schaltungen_ (Prüfungsnummer: 68101)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Peter Pichler

Modulbezeichnung: **Low-Power Biomedical Electronics (LBE)** **5 ECTS**
(Low-Power Biomedical Electronics)

Modulverantwortliche/r: Christopher Beck

Lehrende: Heinrich Milosiu

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Low-Power Biomedical Electronics (WS 2019/2020, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Heinrich Milosiu)

Übung Low-Power Biomedical Electronics (LBE) (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Heinrich Milosiu)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Low Power Biomedical Electronics (Prüfungsnummer: 68311)

(englische Bezeichnung: Low-Power Biomedical Electronics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Georg Fischer

Modulbezeichnung: Schätzverfahren in der Regelungstechnik (SRT) 5 ECTS
(Estimation Methods for Control System Design)

Modulverantwortliche/r: Thomas Moor

Lehrende: Thomas Moor, Lukas Triska

Startsemester: SS 2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Schätzverfahren in der Regelungstechnik (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Thomas Moor)

Übungen zu Schätzverfahren in der Regelungstechnik (SS 2020, Übung, 2 SWS, Yiheng Tang)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundlagen der Analysis und Algebra, wie sie z.B. in den Veranstaltungen "Mathematik für Ingenieure" angeboten werden; Grundlagen der Regelungstechnik, z.B. durch Belegung der Module:

- Regelungstechnik A (Grundlagen) (WS 2017/2018)
- Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) (WS 2017/2018)

Inhalt:

Teil A: Zustandsschätzung (Beobachter)

- Luenberger-Beobachter
- Least-Squares-Schätzer
- Kalman-Filter

Teil B: Parameterschätzung (Identifikation):

- Gradienten-Ansätze
- Least-Squares-Ansätze
- Varianten mit Projektion

Lernziele und Kompetenzen:

Die Teilnehmer

- erkennen, ob und wie eine regelungstechnische Problemstellung in dem vorgestellten Rahmen der Schätzverfahren formuliert und gelöst werden kann
- erläutern die herangezogenen mathematischen Grundlagen, insbesondere aus der linearen Algebra
- können die vermittelten Ansätze an im Kontext von einfachen Beispielen anwenden und die jeweils erzielten Ergebnisse kritisch bewerten.

Literatur:

Bertsekas, D. P., Dynamic Programming, Vol. 1, Athena Scientific, 2000

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Schätzverfahren in der Regelungstechnik (Prüfungsnummer: 49611)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Thomas Moor

Organisatorisches:

Erlaubte Hilfsmittel bei Prüfungen: eigene handschriftliche Zusammenfassung

Modulbezeichnung: Grundlagen der Informatik (als Prüfungsleistung) (GdI-PL) 7.5 ECTS
 (Introduction to Computer Science (graded))

Modulverantwortliche/r: Frank Bauer

Lehrende: Frank Bauer, Marc Stamminger

Startsemester: SS 2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: halbjährlich (WS+SS)

Präsenzzeit: 90 Std.

Eigenstudium: 135 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Informatik (SS 2020, Vorlesung, Vanessa Lange et al.)

Tafelübung zu Grundlagen der Informatik (SS 2020, Übung, 2 SWS, Frank Bauer et al.)

Tutorensprechstunde zu Grundlagen der Informatik (SS 2020, Übung, 1 SWS, Frank Bauer et al.)

Inhalt:

- Einführung in die Programmierung mit Java
- Paradigmen: Objektorientierte Programmierung, Lambda-Ausdrücke
- Datenstrukturen: Felder, Listen, assoziative Felder, Bäume und Graphen, Bilder
- Algorithmen: Rekursion, Baum- und Graphtraversierung
- Anwendungsbeispiele: Bildverarbeitung, Netzwerkkommunikation, Verschlüsselung, Versionskontrolle
- Interne Darstellung von Daten

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- Darlegen von einfachen Konzepten der theoretischen Informatik
- Identifizieren von Konzepten der Graphentheorie
- Reproduzieren von Einfachen Konzepten aus der Netzwerkkommunikation und IT-Sicherheit
- Abrufen von Problemen bei der Nebenläufigkeit von Programmen

Verstehen

- Interpretieren von Programmen und Programmstrukturen
- Verstehen von einfachen algorithmischen Beschreibungen in natürlicher Sprache
- Übersetzen von Rekursiven Programmbeschreibungen in iterative und umgekehrt.
- Skizzieren wichtiger Konzepte aus der IT-Sicherheit
- Darstellen der Grundlagen der Bildverarbeitung
- Verstehen von grundlegenden Graphalgorithmen
- Auslegen von verschiedenen Probleme der Aussagenlogik
- Wichtige Konzepte der der Versionskontrolle schildern

Anwenden

- Eigenständiges lösen von objektorientierten Programmieraufgaben in der Sprache Java
 - Handhaben von Lambda-Ausdrücken in der Sprache Java
 - Übertragen von Rekursion auf allgemeine Beispiele
 - Implementieren grundlegender Graph-, Baum- und Bildverarbeitungs-Algorithmen
 - Berechnung der Darstellung von Informationen (vor allem Zeichen und Zahlen) im Binärsystem
 - Anwenden wichtiger Konzepte der Client-Server Kommunikation mit Schwerpunkt auf das http-Protokoll
 - Benutzen von einfachen, sicheren Authentifizierungsmechnismen sowie abgesicherter Netzwerkkommunikation.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science): 4. Semester**

(Po-Vers. 2011 | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor of Education)", "Digitale Geistes- und Sozialwissenschaften (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Linguistische Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Physik (Bachelor of Science)", "Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Informatik (Vorlesung mit Übungen) (Prüfungsnummer: 30601)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021, 2. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Frank Bauer

Grundlagen der Informatik (Übungen) (Prüfungsnummer: 30602)

Studienleistung, Übungsleistung

weitere Erläuterungen:

Der Übungsschein wird vergeben auf das erfolgreiche Absolvieren der Hausaufgaben d.h:

- Am Ende des Semesters >60% der insgesamt erreichbaren Punkte
- keine Mindestpunktzahl für Einzelleistungen oder Übungsblöcke

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021, 2. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Frank Bauer

Bitte beachten Sie:

Veränderungen des Lehrangebots bedingt durch COVID-19

Das Modulhandbuch in der vorliegenden Fassung geht von einem regulären Start des Sommersemesters 2020 aus. Bedingt durch die Ausbreitung von COVID-19 können sich Änderungen dahingehend ergeben, dass es ein virtualisiertes Angebot ohne Präsenzveranstaltungen am Fachbereich geben wird. Ist dies der Fall, so wird es zu einigen Veränderungen des Lehrangebots kommen. Wir sind aktuell bemüht, ein virtualisiertes Angebot zu erstellen, das es Ihnen ermöglicht, Ihr Studium fortzusetzen. Das gilt in erster Linie für den Pflichtbereich Ihres Studiums. Im Wahlbereich sind Einschränkungen möglich. Gleichwohl wird es auch hier ein hinreichend großes Angebot geben.

Informationen, ob und auf welche Art ein Modul stattfindet (und geprüft wird), werden ab 03.04.2020 in den jeweiligen Kursen auf Studon zur Verfügung gestellt. Treten Sie daher unbedingt den Kursen bei, die Sie dieses Semester besuchen möchten.

Weitere aktuelle Informationen entnehmen Sie bitte den Webseiten der Lehrstühle und der Informationsseite der Universität www.fau.info/corona.

Alle Angaben sind ohne Gewähr.

Im Zweifelsfall gilt die Bachelor-Prüfungsordnung.

Wenden Sie sich bei Fragen bitte direkt
an die/den zuständige/n Modulverantwortliche/n.

Gültig ab: 01.04.2020

1	Modulbezeichnung 85740	Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Bildungssystem und Schulorganisation (Specialization in business education and teaching in vocational schools: Transfer seminar Education system and school organisation)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: Schulorganisation und Bildungssystem (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Schalek	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wilbers
5	Inhalt	Das deutsche, insbesondere bayerische Bildungs- und Schulsystem ist Ausgangspunkt der Lehrveranstaltung. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf dem beruflichen Schul- und Ausbildungswesen, was aus historischer, gesamtgesellschaftlicher und rechtlicher Perspektive betrachtet wird.
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden - können sich im deutschen, resp. Bayerischen Schulsystem orientieren - können Zulassungsvoraussetzungen, Übergänge innerhalb des Bildungssystems und Abschlüsse einordnen und weiterführende Bildungsgangempfehlungen geben - kennen rechtliche Rahmenbedingungen des dualen Ausbildungssystems und können diese anwenden
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Musterstudienplan	Ab dem 4. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Vertiefungsbereich/Studienbereich Wirtschaftspädagogik für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik und für Studierende der Berufspädagogik Technik als Berufspädagogische Vertiefung
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100 %)
12	Turnus des Angebots	Jedes Semester (WiSe und SoSe)
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	(Vorbereitende) Literatur	.-

1	Modulbezeichnung 85742	Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Disziplinstörungen im Unterricht (Specialization in business education and teaching in vocational schools: Transfer seminar Maintaining class discipline)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: Disziplinstörungen im Unterricht (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Hahn	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wilbers	
5	Inhalt	Verschiedene Unterrichtsstörungen (Provokation, Aggression, Allgemeine Unruhe, Mobbing) und ihre Hintergrundtheorien sowie Maßnahmen für die Intervention bei und Prävention von Disziplinstörungen	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden - Ursachen für ausgewählte Disziplinstörungen theoretisch fundiert erläutern - zu den Ursachen passende Maßnahmen für das Lehrerhandeln entwickeln - eigene Grenzen und Möglichkeiten des Umgangs mit Disziplinstörungen reflektieren (Selbstkompetenz)	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	Ab dem 4. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Vertiefungsbereich/Studienbereich Wirtschaftspädagogik für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik und für Studierende der Berufspädagogik Technik als Berufspädagogische Vertiefung	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100 %)	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im SoSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	.-.	

1	Modulbezeichnung 85739	Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Einführung in das Wissensmanagement aus pädagogisch- psychologischer Perspektive (Specialization in business education and teaching in vocational schools: Transfer seminar – Introduction to knowledge management from the perspective of educational psychology)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: Onlineseminar in der virtuellen Hochschule Bayern (vhb): Einführung in das Wissensmanagement aus pädagogisch-psychologischer Perspektive	5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Hahn	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wilbers
5	Inhalt	siehe Website der vhb: https://www.vhb.org/startseite/
6	Lernziele und Kompetenzen	siehe Website der vhb: https://www.vhb.org/startseite/
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Musterstudienplan	Ab dem 4. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Vertiefungsbereich/Studienbereich Wirtschaftspädagogik für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Hausarbeit
11	Berechnung der Modulnote	Hausarbeit (100 %)
12	Turnus des Angebots	Jedes Semester (WiSe und SoSe)
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 0 h Eigenstudium: 150 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichtssprache	Deutsch
16	(Vorbereitende) Literatur	.-.

1	Modulbezeichnung 85738	Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Entwicklung und Implementation virtueller Lernumgebungen (Specialization in business education and teaching in vocational schools: Transfer seminar – Developing and implementing virtual learning environments)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: Onlineseminar in der virtuellen Hochschule Bayern (vhb): Entwicklung und Implementation virtueller Lernumgebungen	5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Hahn	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wilbers
5	Inhalt	siehe Website der vhb: https://www.vhb.org/startseite/
6	Lernziele und Kompetenzen	siehe Website der vhb: https://www.vhb.org/startseite/
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Musterstudienplan	Ab dem 4. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Vertiefungsbereich/Studienbereich Wirtschaftspädagogik für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Hausarbeit
11	Berechnung der Modulnote	Hausarbeit (100 %)
12	Turnus des Angebots	Jedes Semester (WiSe und SoSe)
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 0 h Eigenstudium: 150 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichtssprache	Deutsch
16	(Vorbereitende) Literatur	.-.

1	Modulbezeichnung 85735	Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Grundlagen der Berufsausbildung (Specialisation in business education and technical vocational education and training: Transfer seminar – Foundations of vocational training)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Betriebliche Ausbildung gestalten – Aufgabenbereiche betrieblicher Ausbilderinnen und Ausbilder (2 SWS),	5 ECTS
3	Dozenten	Dr. Schalek	

4	Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Wilbers
5	Inhalt	Schwerpunkt des Seminars sind die rechtlichen Grundlagen der Berufsbildung in Deutschland mit dem Schwerpunkt auf der Beantwortung organisatorischer und didaktischer Fragestellungen zur Gestaltung von betrieblicher Aus- und Weiterbildung unter besonderer Berücksichtigung der Ausbildereignung.
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - kennen die grundlegenden Gesetze und rechtlichen Rahmenbedingungen der Berufsbildung in der BRD - können Ausbildungsvoraussetzungen prüfen und betriebliche Ausbildung in Grundzügen planen - kennen die Rahmenbedingungen der Ausbildungsvorbereitung - können Ausbildung anhand geeigneter, didaktischer Methoden planen und durchführen
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss des Seminars Bildungssystem und Schulorganisation
8	Einpassung in Musterstudienplan	ab dem 4. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Vertiefungsbereich (Studienbereich Wirtschaftspädagogik) für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik und für Studierende der Berufspädagogik Technik als Berufspädagogische Vertiefung
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Min.)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe und SoSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichtssprache	Deutsch
16	Vorbereitende Literatur	

1	Modulbezeichnung 85745	Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Psychologische Grundlagen für den Unterricht (Specialization in business education and teaching in vocational schools: Transfer seminar Psychological basics for teaching)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: Psychologische Grundlagen für den Unterricht (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Hahn	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wilbers
5	Inhalt	Wahrnehmungspsychologie, Entwicklungspsychologie, Motivationspsychologie, Ansätze des problemlösenden Lernens, , therapeutische Ansätze, Identitätstheorien, Theorien zur Intelligenz
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden - können verschiedene psychologische Ansätze differenziert erläutern - können Ableitungen aus den jeweiligen Theorien für das Lehrerhandeln im Unterricht entwickeln
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Musterstudienplan	Ab dem 4. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Vertiefungsbereich/Studienbereich Wirtschaftspädagogik für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik und für Studierende der Berufspädagogik Technik als Berufspädagogische Vertiefung
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100 %)
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	(Vorbereitende) Literatur	--

1	Modulbezeichnung 85736	Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar WEICHENSTELLUNG für Ausbildung und Beruf – Aufbaumodul Sprachförderung (Specialization in business education and teaching in vocational schools: Transfer seminar – WEICHENSTELLUNG mentoring project – advanced module in language teaching)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: Aufbaumodul Sprachförderung (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Kimmelman	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Kimmelman
5	Inhalt	Herausforderungen, Konzepte und Handlungsstrategien berufssprachlicher Förderung bzw. Begleitung neuzugewanderter Jugendlicher in der dualen Ausbildung
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden...: <ul style="list-style-type: none"> - entwickeln ein Bewusstsein für die Rolle von Sprache/Sprachkompetenzen/Sprachförderung für die duale Ausbildung sowie das Mentoring - können sprachliche Herausforderungen der betreuten Jugendlichen ermitteln und systematisch dokumentieren. - kennen zentrale theoretische Grundlagen und Konzepte der Sprachförderung für die Zielgruppe neuzugewanderter Jugendlicher in der beruflichen Bildung - kennen die für die Zielgruppe neuzugewanderte Auszubildende relevanten Förderdimensionen im Bereich Sprachkompetenzen - entwickeln zu den Förderdimensionen passende Fördermethoden/Hilfestellungen und binden diese systematisch in das Mentoring ein. - reflektieren eigene Grenzen und Möglichkeiten der Sprachförderung im Rahmen des Mentorings (Selbstkompetenz)
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Teilnahme an WEICHENSTELLUNG
8	Einpassung in Musterstudienplan	Ab dem 3. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Vertiefungsbereich/Studienbereich Wirtschaftspädagogik für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik und für Studierende der Berufspädagogik Technik als Berufspädagogische Vertiefung
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Hausarbeit
11	Berechnung der Modulnote	Hausarbeit (100 %)
12	Turnus des Angebots	Jährlich im SoSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	(Vorbereitende) Literatur	.-

1	Modulbezeichnung 85737	Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar WEICHENSTELLUNG für Ausbildung und Beruf – Basismodul (Specialisation in business education and teaching in vocational schools: Transfer seminar – WEICHENSTELLUNG mentoring project – basic module)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: WEICHENSTELLUNG Basismodul (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Florian Kirchhöfer	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wilbers
5	Inhalt	Hintergrundtheorien zu Mentoring und Vermittlung praktischer Ansätze im Kontext der Förderung von neuzugewanderten Jugendlichen in der dualen Ausbildung (Förderung berufssprachlicher und berufsfachlicher Kompetenzen, Vermittlung von Lern- und Problemlösestrategien & Vermittlung interkultureller Kompetenz)
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - das Förderinstrument Jugendmentoring theoretisch fundiert erläutern - ein Bewusstsein für die Lebenswelt und Problemstellungen der Zielgruppe neuzugewanderte Auszubildende entwickeln - die für die Zielgruppe neuzugewanderte Auszubildende relevanten Förderdimensionen kennen - zu den Förderdimensionen passende Fördermethoden und „best practices“ entwickeln - eigene Grenzen und Möglichkeiten im Rahmen des Mentorings reflektieren (Selbstkompetenz)
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Musterstudienplan	Ab dem 3. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Vertiefungsbereich/Studienbereich Wirtschaftspädagogik für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik und für Studierende der Berufspädagogik Technik als Berufspädagogische Vertiefung
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Hausarbeit
11	Berechnung der Modulnote	Hausarbeit (100 %)
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	(Vorbereitende) Literatur	.-

	Prüfungsleistungen	- Klausur (60 Min.)
11	Berechnung Modulnote	- Präsentation (50 %) - Klausur (50 %)
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe; max. Teilnehmerzahl: 80, Anmeldezeitraum: erste Woche im Vorlesungszeitraum im WiSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	(Vorbereitende) Literatur	- Large, R.: Strategisches Beschaffungsmanagement, 4. Aufl., Wiesbaden, 2009. - Melzer-Ridinger, R.: Materialwirtschaft und Einkauf, München, 2008. - Wagner, St. M.: Strategisches Lieferantenmanagement in Industrieunternehmen, Frankfurt, 2001.

1	Modulbezeichnung 83023	Betriebliche Aus- und Weiterbildung (Professional training and development)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Betriebliche Aus- und Weiterbildung (2 SWS) Ü: Betriebliche Aus- und Weiterbildung (2 SWS) S: Virtuelles interaktives Begleitseminar (1 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Kimmelman	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Kimmelman	
5	Inhalt	Ersatzmodul für Berufliche Weiterbildung (83022) <ul style="list-style-type: none"> • Gesellschaftliche und sozial-ökonomische Rahmenbedingungen betrieblicher Aus- und Weiterbildung • Organisation und Steuerung betrieblicher Bildung • Kompetenzmanagement in der betrieblichen Bildung • Didaktik der betrieblichen Aus- und Weiterbildung • Lernförderung in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung • Unterschiede zwischen betrieblicher und schulischer Bildung • Aktuelle Herausforderungen und Veränderungen betrieblicher Bildung 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden...: <ul style="list-style-type: none"> • verstehen zentrale Steuerungsprozesse betrieblicher Bildung. • können Institutionen und Organisationen der betrieblichen Aus- und Weiterbildung unterscheiden. • können die gesellschaftlichen und sozial-ökonomischen Rahmenbedingungen für die betriebliche Bildungsarbeit analysieren sowie Aufgabenanforderungen der betrieblichen Bildungsarbeit bestimmen. • können Situationen betrieblicher Aus- und Weiterbildung unter Berücksichtigung der Besonderheiten des betrieblichen Umfelds planen, durchführen und kontrollieren. • verstehen die Systematik sowie eingesetzte Instrumente eines betrieblichen Kompetenzmanagements. • kennen didaktische Ansätze, Instrumente, Methoden und Medien der betrieblichen Aus- und Weiterbildung. • können Formen der Lernförderung für verschiedene Zielgruppen der betrieblichen Aus- und Weiterbildung planen/berücksichtigen. • verstehen die Unterschiede zwischen betrieblicher und schulischer Bildung. • setzen sich mit der Rolle pädagogischer Professionals in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung reflektiert auseinander und entwickeln ein eigenes Professionsverständnis in diesem Bereich (inklusive zentraler Haltungen/Einstellungen) • entwickeln für aktuelle Veränderungen und Herausforderungen forschungsbasierte Gestaltungsempfehlungen/Konzepte. 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	ab dem 4. Semester	

9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Kernbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik und Modul für Studierende der Berufspädagogik Technik
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 min.)
11	Berechnung Modulnote	Klausur (100 %)
12	Turnus des Angebots	Jährlich im SoSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
16	(Vorbereitende) Literatur	

1	Modulbezeichnung 82566	Betriebspädagogisches Seminar: Betriebliche Aus- und Weiterbildung (gültig bis 31.03.2020) (Business education and training)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: Betriebliche Aus- und Weiterbildung (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Wilbers und Dr. Prechtl	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wilbers
5	Inhalt	- Prozesse und Strukturen der Planung betrieblicher Bildung - Organisationsformen und Methoden betrieblicher Bildung - Aktuelle Problemstellungen betrieblicher Bildung
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden - erwerben umfassende Kenntnisse über Prozesse und Strukturen der betrieblichen Bildungsarbeit und nutzen sie für die Entwicklung von Lösungen. - können die Potenziale verschiedener Organisationsformen und Methoden der betrieblichen Bildung auf der Basis didaktischer und bildungspolitischer Kriterien bewerten.
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	.-
8	Einpassung in Musterstudienplan	- Studienrichtung I: im 6. Semester - Studienrichtung II: im 4. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Kernbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Hausarbeit
11	Berechnung Modulnote	Hausarbeit (100 %)
12	Turnus des Angebots	Jährlich im SoSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
16	(Vorbereitende) Literatur	.-

1	Modulbezeichnung 82561	Betriebspädagogisches Seminar: Didaktik der betrieblichen Bildung (Teaching business education)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: Didaktik der betrieblichen Bildung (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Wilbers, Mitarbeitende	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wilbers
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Prozesse und Strukturen der Planung betrieblicher Bildung beachten - Organisationsformen und Methoden betrieblicher Bildung bewerten - Training planen, durchführen, reflektieren - Coachen und Beraten
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erwerben umfassende Kenntnisse über Prozesse und Strukturen der Planung in der betrieblichen Bildungsarbeit und nutzen sie in der didaktischen Umsetzung. - können die Potenziale verschiedener Organisationsformen und Methoden der betrieblichen Bildung auf der Basis didaktischer Kriterien bewerten. - können ein Trainingssegment planen, durchführen und reflektieren. - können das Potenzial verschiedener Coachingansätze und -tools fallbezogen analysieren und bewerten.
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	-.-
8	Einpassung in Musterstudienplan	<ul style="list-style-type: none"> - Studienrichtung I: im 6. Semester - Studienrichtung II: im 4. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Kernbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Hausarbeit
11	Berechnung Modulnote	Hausarbeit (100 %)
12	Turnus des Angebots	Jährlich im SoSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
16	(Vorbereitende) Literatur	-.-

1	Modulbezeichnung 82551	Betriebspädagogisches Seminar: E-Learning und Wissensmanagement (gültig bis 31.03.2020) (E-learning and knowledge management)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: E-Learning und Wissensmanagement (2 SWS) (Anwesenheitspflicht)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Wilbers und Mitarbeitende	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wilbers
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Strategien: Strategien der betrieblichen Ausbildung von E-Learning und Wissensmanagement - Informationstechnik: Traditionelle IT und Web 2.0 - Didaktik: Didaktische Ansätze des E-Learning
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - bewerten und entwickeln Strategien für den Einsatz von E-Learning und Wissensmanagement. - bewerten Informationstechnik für den Einsatz in E-Learning und Wissensmanagement. - bewerten und entwickeln didaktische Ansätze des E-Learning - präsentieren ihre Problemlösungen vor Mitstudierenden - bewerten von Mitstudierenden vorgebrachte Problemlösungen und geben ein angemessenes Feedback.
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	.-
8	Einpassung in Musterstudienplan	<ul style="list-style-type: none"> - Studienrichtung I: im 6. Semester - Studienrichtung II: im 4. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Kernbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Hausarbeit
11	Berechnung Modulnote	Hausarbeit (100 %)
12	Turnus des Angebots	Jährlich im SoSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
16	(Vorbereitende) Literatur	Wird in erster Sitzung bekannt gegeben

1	Modulbezeichnung 85734	Betriebspädagogisches Seminar: WEICHENSTELLUNG für Ausbildung und Beruf – Aufbaumodul Betriebliche Integration (Specialization in business education and technical vocational education and training: Transfer seminar – WEICHENSTELLUNG mentoring project – advanced module in organizational integration)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: WEICHENSTELLUNG betriebliche Integration (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Florian Kirchhöfer	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wilbers
5	Inhalt	Herausforderungen, Strategien und Konzepte für die betriebliche Integration und betriebliche Aus- und Weiterbildung neuzugewandelter Jugendlicher
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden...: <ul style="list-style-type: none"> - entwickeln ein Bewusstsein für die Herausforderungen und die spezifische Situation von neuzugewanderten Auszubildenden im betrieblichen Kontext - erwerben umfassende Kenntnisse über Prozesse und Strukturen der Planung in der betrieblichen Bildungsarbeit und nutzen sie in der didaktischen Umsetzung - können relevante Methoden der betrieblichen Aus- und Weiterbildung im Kontext der Ausbildung von Geflüchteten reflektieren und anwenden - reflektieren Strategien und Ansätze der von Unternehmen durchgeführten integrativen Maßnahmen - reflektieren eigene Grenzen und Möglichkeiten der betrieblichen Integration im Rahmen des Mentorings
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Musterstudienplan	Ab dem 5. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Kernbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Hausarbeit
11	Berechnung der Modulnote	Hausarbeit (100 %)
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	(Vorbereitende) Literatur	.-

1	Modulbezeichnung 85733	Betriebspädagogisches Seminar: Bildungsmanagement in Unternehmen (gültig ab 01.04.2020) (Educational management in business)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: Bildungsmanagement in Unternehmen (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Wilbers und Dr. Prechtl	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wilbers
5	Inhalt	- Prozesse und Strukturen der Planung betrieblicher Bildung - Organisationsformen und Methoden betrieblicher Bildung - Aktuelle Problemstellungen betrieblicher Bildung
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden - erwerben umfassende Kenntnisse über Prozesse und Strukturen der betrieblichen Bildungsarbeit und nutzen sie für die Entwicklung von Lösungen. - können die Potenziale verschiedener Organisationsformen und Methoden der betrieblichen Bildung auf der Basis didaktischer und bildungspolitischer Kriterien bewerten.
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	.-
8	Einpassung in Musterstudienplan	- Studienrichtung I: im 6. Semester - Studienrichtung II: im 4. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Kernbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Hausarbeit
11	Berechnung Modulnote	Hausarbeit (100 %)
12	Turnus des Angebots	Jährlich im SoSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
16	(Vorbereitende) Literatur	.-

1	Modulbezeichnung 87901	Deutsch – Basismodul (FDD) Grundlagen der Fachdidaktik Deutsch (Principles of teaching methodology of the German language)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	ProS: Einführung in die Literatur-, Sprach- und Medien didaktik Deutsch (3 SWS) Ü: Übung zum Basismodul Fachdidaktik Deutsch (2 SWS)	3 ECTS 2 ECTS
3	Lehrende	N. N. UnivIS >> Vorlesungsverzeichnis >> Philosophische Fakultät und Fachbereich Theologie (Phil) >> Fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Bereich (Nürnberg) >> Germanistik und Didaktik der deutschen Sprache und Literatur >> Fachdidaktik	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Frederking	
5	Inhalt	<p>Das Basismodul vermittelt Studienanfängerinnen und-anfängern einen Überblick über zentrale Bereiche der Didaktik der deutschen Sprache und Literatur sowie der Mediendidaktik Deutsch. Es informiert über die grundlegende Fachterminologie sowie über Hilfsmittel und Arbeitsmethoden. Das Modul führt in Theorie und Praxis der Deutschdidaktik ein und bildet die Grundlage für die Module des Aufbau- und Vertiefungsstudiums.</p> <p>Das Proseminar (PS) „Einführung in die Literatur-, Sprach- und Mediendidaktik Deutsch“ gewährt vertiefte Einblicke in die drei großen Teilbereiche der Deutschdidaktik, die sich schwerpunktmäßig auf folgende Lernbereiche des Fachs Deutsch beziehen: „Sprechen und Zuhören, Schreiben einschl. Rechtschreiben, Sprache untersuchen, Texte lesen und verstehen, Medien nutzen und reflektieren“ (vgl. Kerncurriculum zu § 43 und § 63 LPO I).</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erhalten einen Einblick in die zentralen Fragestellungen, Konzeptionen und Forschungsergebnisse der Deutschdidaktik, - werden mit den wesentlichen Methoden und Arbeitsmitteln des Faches vertraut gemacht, - sollen in der Lage sein, „fachdidaktische Theorien, Konzeptionen und Forschungsfragen [...] zu rezipieren, zu reflektieren und auf die fachspezifischen Lehr- und Lernbedingungen anzuwenden“ (LPO I Entwurf Stand 2007, § 33). 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	4./5. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Deutsch, Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<ul style="list-style-type: none"> - Die Vergabe von Leistungspunkten erfolgt nach regelmäßiger Teilnahme und Mitarbeit an den Sitzungen der Übung und des Proseminars, einer Studienleistung in der Übung sowie nach erfolgreicher Teilnahme an der Abschlussklausur zum Proseminar 	
11	Berechnung Modulnote	Note der Abschlussprüfung des Proseminars: Klausur (100 %)	
12	Turnus des Angebots	Jedes Semester (WiSe und SoSe);	

13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	(Vorbereitende) Literatur	Wird im kommentierten Vorlesungsverzeichnis für das jeweilige Semester bekannt gegeben

1	Modulbezeichnung 87301	Deutsch - Grundlagen der Germanistischen Linguistik 1 (Ling BM 1) (Basics of New German Language and Literature Studies 1 (Ling BM 1))	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: Einführungsseminar: Grundlagen der Sprachwissenschaft (3 SWS) Analyseseminar 1 (1 SWS) Tutorium (Besuch optional)	5 ECTS
3	Lehrende	N. N.	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Habermann und Dr. Rädle
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Vermittlung von Grundlagen zu zentralen Teilbereichen der Sprachwissenschaft - Einführung in die grundlegende Fachterminologie der germanistischen Linguistik - Darstellung der zentralen Hilfsmittel und Arbeitsmethoden - Einführung in problemorientierte Fragestellungen - Einführung in Grundlagen der Sprachanalyse <p>Das Einführungsseminar Grundlagen der Sprachwissenschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> - bietet einen Überblick über die linguistischen Teilgebiete: <ul style="list-style-type: none"> - Zeichentheorie, Phonetik/Phonologie, - Graphematik/Orthographie, Morphologie, Wortbildung, Syntax, Semantik und Pragmatik - führt in die zentralen sprachwissenschaftlichen Methoden ein - vermittelt einen Überblick über Forschungsbereich, die auf Aspekte der Sprachverwendung bezogen sind <p>Das Analyseseminar 1 führt in die praktische Sprachanalyse zu den Themen des Einführungsseminars ein.</p> <p>Das Tutorium dient der Vertiefung und Übung der im Modul gebotenen Kenntnisse und Methoden.</p>
6	Lernziele und Kompetenzen	<i>Wird ergänzt sobald Modulhandbuch des Germanistischen Instituts auf Basis der neuen PO vorliegt.</i>
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Musterstudienplan	3. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Deutsch, Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (45 - 60 Min.)
11	Berechnung Modulnote	Klausur (100 %)
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester (WiSe)
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	(Vorbereitende) Literatur	Wird im kommentierten Vorlesungsverzeichnis für das jeweilige Semester bekannt gegeben

1	Modulbezeichnung 77331	Deutsch - Grundlagen der Neueren deutschen Literaturwissenschaft 1 (NdL BM 1) (Basics of New German Language and Literature Studies (NdL BM 1))	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: Einführungsseminar: Historische Aspekte der Neueren deutschen Literatur – Modellanalysen (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	N. N.	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Niefanger und Prof. Dr. Och	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Exemplarische Darstellung von zentralen Bereichen der Literaturgeschichte - Einführung in die grundlegende Fachterminologie der Literaturgeschichte - Einführung in das Analysieren und Interpretieren neuerer deutscher Literatur <p>Das Einführungsseminar</p> <ul style="list-style-type: none"> - bietet eine exemplarische Darstellung über einzelne Bereiche des Faches (Epochen usw.) - erprobt die konkrete, kulturhistorisch orientierte Analyse von Dichtungen anhand von Modellanalysen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erhalten Einblick in die zentralen Fragestellungen der Neueren deutschen Literaturgeschichte - erlernen in wesentlichen Zügen die konkrete Analyse literarischer Texte unterschiedlicher Gattungen und Genres 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	3. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Deutsch, Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Essay (ca. 10 S.)	
11	Berechnung Modulnote	Essay (100 %)	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	Wird im kommentierten Vorlesungsverzeichnis für das jeweilige Semester bekannt gegeben	

1	Modulbezeichnung 84425	Didaktik des Philosophie- und Ethikunterrichts (Berufs- und Wirtschaftspädagogik)	6 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Didaktik des Philosophie- und Ethikunterrichts (2 SWS)	6 ECTS
3	Lehrende	siehe UnivIS	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Nico Scarano	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung von Grundkenntnissen der Didaktik des Philosophie- und Ethikunterrichts • Auseinandersetzung mit entwicklungspsychologischen Voraussetzungen der moralischen Urteilsbildung • Erarbeiten, Erproben und Reflexion methodischer Grundlagen (Sokratisches Gespräch, Gedankenexperimente, Methoden der Dilemmadiskussion etc.) • Einblick in Gestaltungsmöglichkeiten von Projektunterricht und in Einsatzmöglichkeiten von Spielen im Philosophie- und Ethikunterricht 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erwerben einen Überblick über fachdidaktische Grundlagen des Philosophie- und Ethikunterrichts • erlangen Kenntnisse über entwicklungspsychologische Voraussetzungen der moralischen Urteilsbildung • erproben und reflektieren verschiedene Unterrichtsmethoden 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorheriges Absolvieren des Grundkurses Praktische Philosophie und der Einführung in die Angewandte Ethik wird empfohlen	
8	Einpassung in Musterstudienplan	ab dem 6. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Ethik: Modul im Vertiefungsbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik und Studierende des Bachelor Berufspädagogik Technik, Studienrichtung II	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Aufgaben (Portfolio, Umfang ca. 5-8 Seiten), benotet	
11	Berechnung Modulnote	Portfolio (100 %)	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im SoSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	siehe UnivIS	

1	Modulbezeichnung 84410	Einführung in die Angewandte Ethik (Berufs- und Wirtschaftspädagogik)	4 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	PS Einführung in die Angewandte Ethik	4 ECTS
3	Lehrende	siehe UnivIS	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Nico Scarano	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in zentrale Fragen und Grundbegriffe der Angewandten Ethik • Erwerb exemplarischen Grundlagenwissens aus einem Teilgebiet der Angewandten Ethik (insbesondere Bioethik, einschließlich Medizinethik, Umweltethik, Wirtschaftsethik, Medien- und Informationsethik) • Systematische Auseinandersetzung mit zentralen Positionen und Argumenten aus dem jeweiligen Teilgebiet 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erlangen grundlegende Kenntnisse zentraler Begriffe und Methoden der Angewandten Ethik • machen sich durch die Diskussion der Grundlagen und Grundfragen aus einem Teilgebiet der Angewandten Ethik eingehend mit diesem vertraut • vertiefen ihre Fähigkeit, sich selbständig mit Positionen und Argumenten in der Angewandten Ethik auseinanderzusetzen 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorheriges Absolvieren des Grundkurses Praktische Philosophie wird empfohlen	
8	Einpassung in Musterstudienplan	5. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Ethik: Modul im Vertiefungsbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik und Studierende des Bachelor Berufspädagogik Technik, Studienrichtung II	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Studienleistung unbenotet	
11	Berechnung Modulnote	Studienleistung unbenotet	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WS	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	siehe UnivIS	

1	Modulbezeichnung 85050	Evangelische Religionslehre: Christlicher Glaube im Kontext von Lebenswirklichkeit (Protestant religious education: Christian faith in everyday life)	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V & Ü: Einführung in die Dogmatik (2 SWS) V & Ü: Einführung in die Ethik (2 SWS) V & Ü: Begegnung mit Weltreligionen (2 SWS) PS: Themen der systematischen Theologie im RU	2,5 ECTS 2,5 ECTS 2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Darbrock, Prof. Dr. Schoberth, Prof. Dr. Ulrich-Eschemann, Prof. Dr. Nehring, Prof. Behr, Dipl.Hdl. Garreis, M.A. und Dr. Haußmann, Akad.Dir.	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Haußmann, Akad.Dir. und Prof. Dr. Pirner	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Wichtigste Komponenten christlicher Glaubenslehre - Grundzüge ethischer Urteilsbildung auf evangelischer Grundlage - Weltreligionen in ihrer Gegenwartsbedeutung – mit besonderer Berücksichtigung des Islam - Lebensweltliche Themen im RU des beruflichen Schulwesens 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - haben Grundkenntnisse der christlichen Glaubenslehre und können sie im Blick auf die moderne Gesellschaft reflektieren. - können Sachverhalte auf einer christlich-ethischen Grundlage reflektieren und Maßstäbe für eine ethische Urteilsbildung entwickeln. - sind orientiert über die Gegenwartsbedeutung großer Weltreligionen und können insbesondere Erscheinungsformen von Religionen (z. B. des Islam) in hinreichender Differenzierung einschätzen. 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	4. / 5. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifachvertiefung für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II, Zweifach Evangelische Religionslehre	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<ul style="list-style-type: none"> - Portfolio oder Klausur (90 Min.) oder Präsentation oder Kolloquium (20 Min.) zu einem Thema der Dogmatik oder Ethik (1 ECTS) - Portfolio oder Klausur (90 Min.) oder Präsentation oder Kolloquium (20 min.) zum Thema Weltreligionen oder systematischen Theologie (1 ECTS) - Studienleistung I - Einführung in die Dogmatik, regelmäßige Teilnahme (RT), bestanden (2 ECTS) - Studienleistung II - Einführung in die Ethik, (RT), bestanden (2 ECTS) - Studienleistung III - Begegnung mit Weltreligionen, (RT), bestanden (2 ECTS) - Studienleistung IV - Themen der systematischen Theologie im RU, (RT), bestanden (2 ECTS) 	
11	Berechnung Modulnote	Portfolio Dogmatik / Ethik (50 %) Portfolio Weltreligionen / systemat. Theologie (50 %)	
12	Turnus des Angebots	Jährlich	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 180 h	
14	Dauer des Moduls	2 Semester	

15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	(Vorbereitende) Literatur	<p>H.-M. Barth: Dogmatik. Evangelischer Glaube im Kontext der Weltreligionen. Ein Lehrbuch. Gütersloher Verlagshaus, Gütersloh 2008²</p> <p>M. Klöcker / U. Tworuschka (Hg.): Ethik der Weltreligionen. Ein Handbuch. Darmstadt 2005T</p> <p>R. Lachmann / G. Adam / M. Rothgangel (Hg.): Ethische Schlüsselprobleme. Lebensweltlich -systematisch – didaktisch, Göttingen 2006</p> <p>G. Adam / R. Lachmann (Hg.): Religionspädagogisches Kompendium. Göttingen ⁶2003 (Auswahl aus Teil 2)</p> <p>R. Lachmann, R. Mokrosch, E. Sturm (Hg.): Religionsunterricht – Orientierung für das Lehramt. Göttingen 2006.</p> <p>J. Lähnemann: Weltreligionen im Unterricht. Eine theol. Didaktik für Schule, Hochschule und Gemeinde. Teil II: Islam. Göttingen 1996²</p>

1	Modulbezeichnung 84092	Evangelische Religionslehre: Die Bibel und ihre didaktische Relevanz (The Bible and its didactical relevance)	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V & Ü 1: Einführung in den Umgang mit dem AT (2 SWS) V & Ü 2: Einführung in den Umgang mit dem NT (2 SWS) Ü: Bibelkunde (2 SWS) PS: Biblische Themen im Religionsunterricht (2 SWS)	3 ECTS 3 ECTS 3 ECTS 1 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Bormann, Prof. Dr. van Oorschot, Prof. Dr. Pilhofer, Dr. Haußmann, Akad.Dir., Prof. Dr. Pfeiffer und Prof. Dr. Pirner	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Haußmann, Akad.Dir. und Prof. Dr. Pirner	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Inhalte und Theologie der Bibel - Wissenschaftliche Auslegungsmethoden in ihrer lehramts-relevanten Bedeutung - Bedeutung und Ausprägung biblischer Themen für den RU an beruflichen Schulen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erwerben exemplarische Kenntnisse von Hauptinhalten der biblischen Überlieferung. - kennen den Aufbau von Altem und Neuem Testament. - lernen und erproben an Beispielen die Anwendung wissenschaftlicher Auslegungsmethoden. - sind in der Lage, mit der Aufgabe hermeneutischer Reflexion beispielhafter biblischer Sachverhalte kritisch und konstruktiv umzugehen. - können für ausgewählte alt- und neutestamentliche Themen einen fachdidaktischen Transfer leisten. 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	4. / 5. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Evangelische Religionslehre, Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II.	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<p>Portfolio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - V & Ü 1: Regelmäßige Teilnahme (RT) (2 ECTS) + Hausarbeit (1 ECTS) - V & Ü 2: Regelmäßige Teilnahme (RT) (2 ECTS) + Prüfung (variable Prüfungsform) (1 ECTS) - Ü Bibelkunde: Übungsklausur (K) (3 ECTS), unbenotet - PS: Regelmäßige Teilnahme (RT) (1 ECTS) 	
11	Berechnung Modulnote	<ul style="list-style-type: none"> - Hausarbeit (HA) (70 %) - Variable Prüfungsform (V) (30 %) 	
12	Turnus des Angebots	Jährlich	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 180 h	
14	Dauer des Moduls	2 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	H.C. Schmitt: Arbeitsbuch zum Alten Testament, Stuttgart 2005 K.-W. Niebuhr: Grundinformationen zum NT, Göttingen 2000	

		<p>Bormann, L.: Bibelkunde. Altes und Neues Testament, Göttingen 2008P²</p> <p>G. Adam / R. Lachmann / Chr. Reents (Hg.): Elementare Bibeltexte. Exegetisch -systematisch - didaktisch (TLL 2</p> <p>R. Lachmann, R. Mokrosch, E. Sturm (Hg.): Religionsunterricht – Orientierung für das Lehramt. Göttingen 2006.</p> <p>G. Adam / R. Lachmann (Hg.): Religionspädagogisches Kompendium. Göttingen 6, 2003 (Auswahl aus Teil 2)</p>
--	--	---

1	Modulbezeichnung 84080	Evangelische Religionslehre: Grundkurs Einführung in Theologie und Religionspädagogik (Introduction to theology and religious pedagogy)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: Einführung in Theologie und wissenschaftliches Arbeiten (2 SWS) V & Ü: Einführung in die Religionspädagogik und Religionsdidaktik (2 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Haußmann, Akad.Dir., Prof. Dr. Pirner und Dipl. Hdl. Garreis, M.A.	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Haußmann, Akad.Dir und Prof. Dr. Pirner	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in Teildisziplinen der Theologie und Grundlagen fachwissenschaftlichen Arbeitens - Grundzüge der Religionspädagogik und Didaktik des evangelischen Religionsunterrichts - Aufgabenstellungen, Probleme und Methoden des Religionsunterrichts an beruflichen Schulen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - haben eine Grundvorstellung von Theologie und die Fähigkeit, Informationen fachgemäß zu verarbeiten. - erwerben erste Kenntnisse über religionspädagogische Konzeptionen sowie Begründungsfragen des Religionsunterrichts und reflektieren die Rolle bzw. Aufgabe der Religionslehrkraft. - lernen, Maßgaben für eine theologisch und pädagogisch verantwortete Unterrichtsgestaltung zu entwickeln. - erwerben Grundwissen über die Bedingungen des Religionsunterrichts an beruflichen Schulen. 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	4. / 5. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Evangelische Religionslehre, Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II.	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Portfolio: beide Veranstaltungen (1 ECTS) Studienleistung I: Einführung in Theologie und wissenschaftliches Arbeiten, regelmäßige Teilnahme (RT), bestanden (2 ECTS) Studienleistung II: Einführung in die Religionspädagogik und Religionsdidaktik, (RT), bestanden (2 ECTS)	
11	Berechnung Modulnote	Portfolio (100 %) (beide Veranstaltungen)	
12	Turnus des Angebots	Jährlich	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	R. Lachmann, R. Mokrosch, E. Sturm (Hg.): Religionsunterricht – Orientierung für das Lehramt. Göttingen 2006. Neues Handbuch Religionsunterricht an berufsbildenden Schulen. Gesellschaft für Religionspädagogik. Neukirchen-Vluyn 22006. G. Adam / R. Lachmann: Religionspädagogisches Kompendium. Göttingen 2003 ⁶ (in Auswahl).	

1	Modulbezeichnung 86262	Fachdidaktik Sozialkunde: Grundlagen der Politischen Bildung	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Grundelemente der Politikdidaktik (2 SWS) mit Übung (1 SWS) S: Politisches Lernen (Das Seminar muss aus dem Segment Sekundarstufe I / II ausgewählt werden. Angebote für die Primarstufe (Grundschule) sind für Wirtschafts- und Berufspädagogen nicht wählbar.) (2 SWS)	3 ECTS 2 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Scherb und N. N.	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Scherb
5	Inhalt	- Überblick über Konzeptionen politischer Bildung nach 1945 - Einführender Überblick über die Bausteine einer Didaktik der politischen Bildung - Einblick in die stufenspezifischen Faktoren politischen Lernens
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden - können Theorien, Konzeptionen und Ziele schulischer politischer Bildung unter Berücksichtigung wissenschaftstheoretischer Positionen einordnen. - erkennen historische Entwicklungslinien und Wirkungszusammenhänge politischer Bildung und Erziehung in Deutschland. - können Wirkungszusammenhänge zwischen politischer Bildung und gesellschaftlichen Entwicklungen darstellen - können die Spezifität der Lernsituation diagnostizieren und lerngruppengemäße Arrangements für politische Bildung organisieren.
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Musterstudienplan	Empfohlen im 6. Bachelorsemester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik Studienrichtung II, Zweifach Sozialkunde
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Min.)
11	Berechnung Modulnote	Klausur (100 %)
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester. (Die Veranstaltungen sind zwingend innerhalb desselben Semesters zu belegen, da die Prüfungsleistung sich auf alle Veranstaltungen bezieht).
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	(Vorbereitende) Literatur	Wird in den jeweiligen Veranstaltungen angegeben

1	Modulbezeichnung 84280	Grundlagen der empirischen Soziologie (Foundations of empirical sociology)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: Grundlagen der empirischen Soziologie (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Abraham, Prof. Dr. Wolbring und Mitarbeitende	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Abraham und Prof. Dr. Wolbring	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Grundlagen der empirischen Sozialforschung - Einführung in theoriebasiertes empirisches Arbeiten - Praktische Anwendung des erlernten methodisch-theoretischen Wissens 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Grundidee des sozialwissenschaftlichen Forschungsprozesses erläutern. - sozialwissenschaftliche Forschungsergebnisse verstehen und kritisch beurteilen. - erste eigene Analysen planen. 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	Wipäd: 5. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifachvertiefung Sozialkunde für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschaftspädagogik, Studienrichtung II, Zweifach Sozialkunde.	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<ul style="list-style-type: none"> - Klausur (60 Min.) - Referat 	
11	Berechnung Modulnote	<ul style="list-style-type: none"> - Klausur (100 %) - Referat (bestanden) 	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	<p>Kohler, U. & Kreuter, F.(2012): Datenanalyse mit Stata: Allgemeine Konzepte der Datenanalyse und ihre praktische Anwendung, München: Oldenbourg Verlag, 4.Auflage.</p> <p>Diekmann, A. (2006). Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen (Rowohlts Enzyklopädie: Vol. 551. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuchverlag, 13. Auflage</p>	

1	Modulbezeichnung 77332	Grundlagen der Neueren deutschen Literaturwissenschaft 2 (NdL BM 2) (Basics of New German Language and Literature Studies 2)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: Einführungsseminar: Methodologische Aspekte der Neueren deutschen Literaturwissenschaft (4 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	N. N.	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Niefanger und Prof. Dr. Och	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Überblick über zentrale Bereiche der Literaturwissenschaft - Einführung in die grundlegende Fachterminologie der Literaturwissenschaft - Information über zentrale Hilfsmittel und Arbeitsmethoden - Einführung in problemorientierte Fragestellungen der Neueren deutschen Literaturwissenschaft <p>Das Einführungsseminar</p> <ul style="list-style-type: none"> - bietet einen Überblick einzelne Bereiche des Faches (Editionswissenschaft usw.) - und über grundlegende Methoden der Textanalyse (Erzähltextanalyse, Dramenanalyse, Lyrikanalyse) - macht mit den Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens an Texten der neueren deutschen Literatur vertraut, - und übt unterschiedliche Verfahren der Recherche, der Wissenspräsentation und -dokumentation. <p>Das Tutorium dient der Vertiefung und Übung der im Modul gebotenen Kenntnisse und Methoden.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erhalten Einblick in die zentralen Fragestellungen der Neueren deutschen Literaturwissenschaft, - werden mit den wesentlichen Methoden und Arbeitsmitteln vertraut gemacht - und erweitern ihre Fertigkeiten in der konkreten Analyse literarischer Texte unterschiedlicher Gattungen und Genres 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	4. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Deutsch, Modul im Vertiefungsbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (45 - 60 Min.)	
11	Berechnung Modulnote	Klausur (100 %)	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im SoSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	Wird im kommentierten Vorlesungsverzeichnis für das jeweilige Semester bekannt gegeben	

1	Modulbezeichnung 83011	Grundlagen der Wirtschafts- und Betriebspädagogik (Foundations of economic and business education)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Grundlagen der Wirtschafts- und Betriebspädagogik (2 SWS) Ü: Grundlagen der Wirtschafts- und Betriebspädagogik (2 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Wilbers und Mitarbeitende	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wilbers
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Profi für berufliche Bildung werden - Forschen in der beruflichen Bildung - Berufliche Bildung in Schulen - Berufliche Bildung in Unternehmen
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erwerben grundlegende begriffliche Strukturen der Wirtschafts- und Betriebspädagogik. - leiten eine Auseinandersetzung mit sich selbst ein und entwickeln Konsequenzen für die weitere Entwicklung ihrer Professionalität.
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	.-
8	Einpassung in Musterstudienplan	2. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Modul im Kernbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik - Modul im Vertiefungsbereich
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<ul style="list-style-type: none"> - Klausur (60 Min.) - Hausarbeit
11	Berechnung Modulnote	<ul style="list-style-type: none"> - Klausur (60 %) - Hausarbeit (40 %)
12	Turnus des Angebots	Jährlich im SoSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
16	(Vorbereitende) Literatur	.-

1	Modulbezeichnung 86930	Grundlagen der Wirtschafts- und Unternehmensethik (Foundations of business ethics and the ethics of competitive markets)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Wirtschafts- und Unternehmensethik (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Beckmann	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Beckmann
5	Inhalt	<p>Unternehmen agieren auf wettbewerblich verfassten Märkten. Aber welche moralische Qualität haben derartige Wettbewerbsstrukturen? Welches Verhältnis besteht hier zwischen Eigeninteresse und Moral, zwischen Gewinnstreben und gesellschaftlichem Gemeinwohl? Welche gesellschaftliche Funktion spielen Unternehmen in einer Marktwirtschaft? Welchen Herausforderungen müssen sie sich stellen, um ihre soziale „licence to operate“ nicht zu verlieren?</p> <p>Mit Blick auf diese Fragen vermittelt die Veranstaltung ausgewählte Grundlagen der Wirtschaftsethik und Unternehmensethik.</p> <p>Die Wirtschaftsethik beschäftigt sich mit der Frage, wie moralische Anliegen und Ideale unter den Bedingungen – insbesondere den <i>Wettbewerbsbedingungen</i> – einer modernen Gesellschaft zur Geltung gebracht sind bzw. zur Geltung gebracht werden können. Bei der Beantwortung dieser Frage kommt den Institutionen einer demokratisch verfassten Marktwirtschaft eine besondere Bedeutung zu. Denn diese institutionellen „Spielregeln“ koordinieren die „Spielzüge“ gesellschaftlicher Akteure und bestimmen damit wesentlich die Ergebnisse des sozialen Zusammen-„Spiels“ – und folglich dessen moralische Qualität. Ein besonderer Fokus wird zudem auf die Grundlagen des Konzepts der „Sozialen Marktwirtschaft“ gelegt.</p> <p>In der Unternehmensethik geht es um die Frage, wie Unternehmen durch die Berücksichtigung gesellschaftlicher und moralischer Anliegen die Grundlagen ihrer Wertschöpfungstätigkeit erhalten und erweitern können. Welche Verantwortung tragen Unternehmen gegenüber ihren Stakeholdern? Warum werden Vertrauen und Legitimität in einer komplexen Wirtschaft immer wichtiger? Unter dem Stichwort Corporate Social Responsibility werden Themen und Konzepte behandelt, wie Unternehmen auf wachsende gesellschaftliche Erwartungen reagieren, Verantwortung übernehmen und die Bedingungen für langfristige Wertschöpfung aktiv gestalten können.</p> <p>Der konzeptionelle Rahmen für beide Veranstaltungsteile ist die institutionenethische Perspektive einer ordonomischen Wirtschafts- und Unternehmensethik. Eine besondere Bedeutung weist diese Denkschule der Analyse sozialer Dilemmata zu. Diese Perspektive wird im Laufe der Veranstaltung auch mit alternativen Denkschulen der Wirtschafts- und Unternehmensethik verglichen und deren jeweilige Vorteile und Restriktionen erörtert.</p>
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erwerben Argumentationskompetenz und kritische Reflexion gesellschaftlich relevanter Fragen - erwerben analytisches Vorgehen und pragmatische Entscheidungsfähigkeiten - kennen Konzepte, um kritisch über die gesellschaftliche Rolle von Unternehmen zu reflektieren

1	Modulbezeichnung 79350	Grundlagen des Deutschen als Zweitsprache	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Einführung in die Didaktik des Deutschen als Zweitsprache (2 SWS) Theorie und Praxis der Sprachvermittlung (2 SWS) Sprache im Fachunterricht (2 SWS)	2 ECTS 4 ECTS 4 ECTS
3	Lehrende	Dozentinnen bzw. Dozenten und Lehrbeauftragte des Faches <i>Didaktik des Deutschen als Zweitsprache</i>	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michalak	
5	Inhalt	<p>In diesem Modul wird ein Überblick über Bedingungen und Prozesse des Erwerbs des Deutschen als Zweitsprache, Interkulturalität und Migration und über zentrale Bereiche der Sprachvermittlung gegeben, methodische Ansätze zur Förderung sprachlicher Fertigkeiten durch verschiedene Unterrichtskonzepte und –formen, zur Analyse und Entwicklung von Lehr- und Lernmaterialien, zur Kommunikation in mehrsprachlichen Kontexten werden vorgestellt.</p> <p>Die Studierenden werden für die enge Verzahnung von fachlichem und sprachlichem Lernen, die Notwendigkeit der Förderung der deutschen Sprache in allen Fächern und die Herausforderungen bildungssprachlicher Varietäten sensibilisiert, insbesondere im Hinblick auf Lernende nicht-deutscher Erstsprache.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erwerben sprachliche, didaktische und methodische Grundlagen des Unterrichts in mehrsprachigen und multikulturellen Klassen, auch bezogen auf die interkulturelle Kommunikation (z.B. Elternarbeit); - erwerben Kenntnisse über die Anforderungen und Schwierigkeiten der fachlichen Kommunikation im schulischen Kontext und können daraus didaktische Konsequenzen ableiten - erwerben ein Überblickswissen über wichtige Lehr- und Unterrichtsmaterialien und geeignete Medien und können diese unter sprachsensiblen Aspekten beurteilen. - können auf angemessene Weise Unterrichtsmaterialien vorbereiten, einsetzen und auswerten. 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sicherer Umgang mit der deutschen Sprache in Wort und Schrift. - Immatrikulation in einem Lehramtsstudiengang bzw. abgeschlossenes Lehramtsstudium. 	
8	Einpassung in Musterstudienplan	3. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Berufssprache Deutsch, Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Min.)	
11	Berechnung Modulnote	<p>Klausur (100 %); bestanden (1,0 - 4,0), andernfalls nicht bestanden.</p> <p>Die Klausur beinhaltet Fragen zur Vorlesung sowie zu den beiden Seminaren.</p>	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe	
13	Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeit: 90 h</p> <p>Eigenstudium: 210 h</p>	
14	Dauer des Moduls	Mindestens 1 Semester	

15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	(Vorbereitende) Literatur	In den Seminaren werden Literaturempfehlungen gegeben bzw. Literaturlisten zur Verfügung gestellt.

1	Modulbezeichnung 84415	Grundkurs Praktische Philosophie (Berufs- und Wirtschaftspädagogik)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	PS Grundkurs Praktische Philosophie (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	siehe UnivIS	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Nico Scarano	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung fundierter Grundlagen der Ethik • Systematische Diskussion von Termini wie Moral und Ethik, Autonomie, Glück, freier Wille, Gerechtigkeit • Vermittlung der Kenntnis verschiedener in der Geschichte der Philosophie vertretender Ansätze zur Ethik • Behandlung der Thematik anhand klassischer Texte der Ethik 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erlangen fundierte Kenntnisse über die Grundlagen und Grundprobleme der Ethik • erwerben Grundkenntnisse über die philosophiegeschichtliche Entwicklung der Ethik • werden in den systematischen Umgang und die Analyse mit zentralen historischen und zeitgenössischen Texten der Ethik eingeführt 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	3. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Ethik: Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik und Studierende des Bachelor Berufspädagogik Technik, Studienrichtung II	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Aufgaben (Kurzesay, Umfang ca. 5 Seiten), benotet	
11	Berechnung Modulnote	Kurzesay (100 %)	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WS	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	siehe UnivIS	

1	Modulbezeichnung 84420	Grundkurs Theoretische Philosophie (Berufs- und Wirtschaftspädagogik)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	PS Grundkurs Theoretische Philosophie (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	siehe UnivIS	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Nico Scarano	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung von Grundkenntnissen in der Erkenntnistheorie, Metaphysik, Philosophie des Geistes und Sprachphilosophie • Einführung in Grundbegriffe der verschiedenen Bereiche der theoretischen Philosophie • Einführung in unterschiedliche systematische und historische Positionen in der Erkenntnistheorie, Metaphysik, Philosophie des Geistes und Sprachphilosophie • Diskussion zentraler Texte der theoretischen Philosophie 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erwerben einen Überblick über die verschiedenen Teilbereiche der theoretischen Philosophie, wie Metaphysik, Erkenntnistheorie, Philosophie des Geistes und Sprachphilosophie • erwerben Grundkenntnisse über die philosophiegeschichtliche Entwicklung der verschiedenen Teilbereiche der theoretischen Philosophie • werden in den systematischen Umgang mit und die Analyse von zentralen historischen und zeitgenössischen Texten der Erkenntnistheorie, Metaphysik, Philosophie des Geistes und Sprachphilosophie eingeführt 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	4. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Ethik: Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik und Studierende des Bachelor Berufspädagogik Technik, Studienrichtung II	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Aufgaben (Kurzeessay, Umfang ca. 5 Seiten) oder Klausur (90 min.), benotet	
11	Berechnung Modulnote	Kurzeessay oder Klausur (100 %)	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im SoSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	siehe UnivIS	

1	Modulbezeichnung 77352	Linguistik (Ling AM) für Lehramt RS/MS/GS	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Syntax der deutschen Gegenwartssprache (2 SWS) Begleitseminar (1 SWS)	3 ECTS 2 ECTS
3	Lehrende	N. N.	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Habermann und Dr. Ganslmayer	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Vermittlung vertiefter Kenntnisse im Bereich der synchronen (gegenwartsbezogenen) Wortartenlehre und Syntax - Darlegung unterschiedlicher Beschreibungsansätze der Satzebene - Einübung von Analysemethoden von Satzstrukturen des Deutschen <p>Das Seminar „Syntax der deutschen Gegenwartssprache“</p> <ul style="list-style-type: none"> - bietet eine Einführung in die Theorie und Praxis der Satzanalyse, - stellt syntaktische und satzsemantische Beschreibungs- und Erklärungsansätze vor, - bietet einen Überblick über die Wortarten und - thematisiert den Aufbau von Sätzen (Satzbaupläne, Satzglieder, Attribute) sowie Aspekte der Topologie <p>Das Begleitseminar führt in die praktische Sprachanalyse zu den Themen des Einführungsseminars ein.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - werden mit den grundlegenden gegenwartssprachlichen Strukturen der deutschen Wortartenlehre und Syntax vertraut gemacht und - sind in der Lage, komplexe Satzstrukturen detailliert zu analysieren 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss des Basismoduls „Grundlagen der Germanistischen Linguistik (Ling 1)“	
8	Einpassung in Musterstudienplan	5. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Deutsch, Modul im Vertiefungsbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Min.)	
11	Berechnung Modulnote	Klausur (100 %)	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 45 h Eigenstudium: 105 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	Wird im kommentierten Vorlesungsverzeichnis für das jeweilige Semester bekannt gegeben.	

1	Modulbezeichnung 65560	Mathematik: Aufbaumodul Analysis (AbmA) (Zweifach-Vertiefung) (Supplementary module: Analysis)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Elemente der Analysis III (3 SWS) (analog LA RS) Ü: Elemente der Analysis III (1 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Dr. M. Kronz oder andere Dozentinnen bzw. Dozenten der Mathematik	
4	Modulverantwortliche/r	Dr. M. Kronz (kronz@math.fau.de)	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen: Topologische Grundbegriffe, stetige Funktionen, partielle und totale Differenzierbarkeit, Jacobi-Matrix, Ableitungen höherer Ordnung, Hesse-Matrix, allgemeine Taylorformel, Gradient und Extremwertbestimmung - Gewöhnliche Differenzialgleichungen: Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme, geometrische Interpretation, Elementare Lösungsverfahren (lineare Differentialgleichungen erster Ordnung, Separation der Variablen, Lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten sowie weitere Lösungsverfahren), Existenz- und Eindeutigkeitsätze (Satz von Picard-Lindelöf sowie weitere Sätze) - Aufbau des Zahlensystems: Konstruktion der natürlichen, ganzen, rationalen Zahlen und reellen Zahlen, Eindeutigkeit der reellen Zahlen, irrationale Zahlen (Irrationalität von e und transzendente Zahlen, Transzendenz von e), Konstruktion der komplexen Zahlen, Einzigkeit der komplexen Zahlen. 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - arbeiten mit Funktionen in mehreren Veränderlichen; - stellen mathematische Sachverhalte strukturiert dar; - können verschiedene Arten von elementaren Differentialgleichungen lösen; - bauen das Zahlensystem von den natürlichen Zahlen bis zu den komplexen Zahlen mithilfe der Kenntnisse aus den Analysisvorlesungen konstruktiv auf. 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Module Elemente der Analysis I und II	
8	Einpassung in Musterstudienplan	6. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifachvertiefung Mathematik für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschaftspädagogik, Studienrichtung II, Zweifach Mathematik	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Portfolio: <ul style="list-style-type: none"> - Hausaufgaben (wöchentliche ein Übungsblatt) - Klausur (max. 180 Min.) 	
11	Berechnung Modulnote	Klausur (100 %)	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im SoSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	Forster: Analysis II. Vieweg S. Hildebrandt: Analysis I, II Springer Königsberger: Analysis I, II. Springer Ebbinghaus et al.: Zahlen. Springer	

1	Modulbezeichnung 65541	Mathematik: Elemente der Analysis I (EdA I) (Zweifach) (Elements of analysis I)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Elemente der Analysis I (3 SWS) Ü: Elemente der Analysis I (1 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Dr. M. Kronz oder andere Dozentinnen bzw. Dozenten der Mathematik	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. M. Kronz (kronz@math.fau.de)	
5	Inhalt	<u>Elemente der Analysis I</u> - Axiomatische Beschreibung der reellen Zahlen - Grenzwerte von Folgen und Reihen (Folgen, Rechenregeln und Vergleichsprinzipien für Grenzwerte, Konvergenzkriterien für Folgen, Unendliche Reihen, Konvergenzkriterien für Reihen, unendliche Dezimalbrüche) - Funktionen und Stetigkeit, stetige Funktionen auf Intervallen	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden - arbeiten mit Funktionen einer reellen Veränderlichen und erklären die zugehörigen Grundbegriffe der Analysis (Beschränkung auf die in der Lehramtsprüfungsordnung I geforderten Lehrinhalte); - klassifizieren und lösen mathematische Probleme analytisch	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden keine anderen Module vorausgesetzt, wohl aber ein solider Kenntnisstand in gymnasialer Schulmathematik.	
8	Einpassung in Musterstudienplan	4. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Mathematik, Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wipäd, Studienrichtung II	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Portfolioprüfung: - Kurztests (wöchentlich ein Übungsblatt) - Klausur (max. 180 Min.)	
11	Berechnung Modulnote	Unbenotet, Studienleistung bestanden	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im SoSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 45 h Eigenstudium: 105 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	O. Forster: Analysis I. Vieweg H. Heuser: Lehrbuch Analysis, Teil I. Teubner S. Hildebrandt: Analysis I, Springer K. Königsberger: Analysis I. Springer Vorlesungsskript zu diesem Modul	

1	Modulbezeichnung 65542	Mathematik: Elemente der Analysis II (EdA II) (Zweifach) (Elements of analysis II)	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Elemente der Analysis II (4 SWS) Ü: Übung zu Elementen der Analysis II (2 SWS)	10 ECTS
3	Lehrende	Dr. M. Kronz oder andere Dozentinnen bzw. Dozenten der Mathematik	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. M. Kronz (kronz@math.fau.de)	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Potenzreihen (Konvergenzbereich, Konvergenzradius, Stetigkeit von Potenzreihenfunktionen, Grenzwertsatz von Abel) - Exponentialfunktion, natürlicher Logarithmus, allgemeine Exponential- und Logarithmusfunktionen - komplexe Exponentialfunktion und die trigonometrischen Funktionen - Differenzierbare Funktionen (Ableitung, Rechenregeln für Ableitungen, Eigenschaften differenzierbarer Funktionen) - Ableitung von Potenzreihen - Integralrechnung (Riemann-Integral und seine Eigenschaften) - Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung - Uneigentliche Integrale - Satz von Taylor, Taylorpolynome, Taylorreihen, Binomische Reihe - Numerische Integration (Quadraturformeln, Kepler'sche Fassregel) - Kurven und ihre Länge 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - arbeiten mit Funktionen einer reellen Veränderlichen und erklären die zugehörigen Grundbegriffe der Analysis (Beschränkung auf die in der Lehramtsprüfungsordnung I geforderten Lehrinhalte); - klassifizieren und lösen mathematische Probleme analytisch 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Elemente der Analysis I	
8	Einpassung in Musterstudienplan	5. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Mathematik, Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wipäd, Studienrichtung II	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Portfolio: <ul style="list-style-type: none"> - Hausaufgaben (wöchentlich ein Übungsblatt) - Klausur (max. 180 Min.) 	
11	Berechnung Modulnote	Klausur (100 %)	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 210 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	O. Forster: Analysis I. Vieweg H. Heuser: Lehrbuch Analysis, Teil I. Teubner S. Hildebrandt: Analysis I, Springer K. Königsberger: Analysis I. Springer Vorlesungsskript zu diesem Modul	

1	Modulbezeichnung 65531	Mathematik: Elemente der Linearen Algebra I (ELA I) (Zweifach-Vertiefung) (Introduction to linear algebra)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Elemente der linearen Algebra I (3 SWS) Ü: Elemente der linearen Algebra I (1 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Dozentinnen bzw. Dozenten des Departments Mathematik	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Sanderson (sanderson@math.fau.de)	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Der n-dimensionale Zahlenraum: Lineare Gleichungssysteme und ihre Lösbarkeit; - Vektorrechnung; - Lineare und affine Unterräume, lineare Unabhängigkeit, Rang und Dimension; - Euklidisches Skalarprodukt, Orthonormalisierung, Orthogonalprojektion, Bewegungen, - Isometrien und deren Linearität - Determinante 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden erklären grundlegende Begriffe der linearen Algebra und wenden sie auf klassische mathematische Probleme an.	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden keine anderen Module vorausgesetzt, wohl aber ein solider Kenntnisstand in gymnasialer Schulmathematik.	
8	Einpassung in Musterstudienplan	5. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifachvertiefung Mathematik für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II, Zweifach Mathematik	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Portfolio: <ul style="list-style-type: none"> - Klausur (max. 90 Min.) - Hausaufgaben (wöchentlich ein Übungsblatt) 	
11	Berechnung Modulnote	Unbenotet	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	Vorlesungsskript zu diesem Modul	

1	Modulbezeichnung 82501	Präsentations- und Moderationstechniken (Presentation and moderation techniques)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: Präsentations- und Moderationstechniken (1 SWS) (Anwesenheitspflicht)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Wilbers und Mitarbeitende	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wilbers	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Präsentationen gestalten: Präsentationen vorbereiten, Präsentationen einleiten, Hauptteil einer Präsentation gestalten, Schluss einer Präsentation gestalten - Moderation gestalten: Moderation vorbereiten, in Moderation einsteigen, Hauptteil der Moderation gestalten, Schluss der Moderation gestalten - Exkurs: Besonderheiten bei Sitzungen und Teamarbeit 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen verschiedene Techniken und Qualitätskriterien für Präsentationen und Moderationen. - erstellen und halten eine eigene Präsentation unter Anwendung der Techniken und Berücksichtigung der Qualitätskriterien - moderieren eine Problemlösung in der Gruppe - geben auf die Präsentationen und Moderationseinsätze der Mitstudierenden ein angemessenes Feedback 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	5. Semester (WiPäd Studienrichtung I und II: 4. Semester)	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Kernbereich nur für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<ul style="list-style-type: none"> - Hausarbeit - Präsentation 	
11	Berechnung Modulnote	<ul style="list-style-type: none"> - Hausarbeit (100 %) - Präsentation (bestanden) 	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 15 h Eigenstudium: 135 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch	
16	(Vorbereitende) Literatur	-.-	

1	Modulbezeichnung 82520	Schulpraktische Studien (SPS) (Exploration project <u>or</u> practical studies)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Ü: Schulpraktische Studien (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Hahn	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wilbers
5	Inhalt	Unterrichtsplanung, Unterrichtsanalyse: Inhalte, Lernziele, Grundmethoden, Medien, Zielgruppe, Rahmenbedingungen, Interdependenz.
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden - analysieren Unterrichtssequenzen auf der Basis theoretischer Grundlagen der Didaktik - hospitieren in 10 Unterrichtsstunden im Schulpraktikum und dokumentieren die Beobachtungen in einer Praktikumsmappe - planen einen Unterrichtsversuch im Kontext beruflicher Schulen und führen diesen im Rahmen des Schulpraktikums durch - reflektieren den eigenen Unterrichtsversuch - dokumentieren den Unterrichtsversuch in der Praktikumsmappe
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss der Assessmentphase
8	Einpassung in Musterstudienplan	5. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Kernbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik
10	Studien- und Prüfungsleistungen	- Klausur (60 Min.) - Praktikumsbericht
11	Berechnung Modulnote	- Klausur (40 %) - Praktikumsbericht (60 %)
12	Turnus des Angebots	Übung zur Vorbereitung des Schulpraktikums nur im Wintersemester Praktikumszeiträume: Nov - Feb oder März – Mai nach dem Besuch der vorbereitenden Übung
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h, davon 20 h Praktikum
14	Dauer des Moduls	SPS-WiSe: 1 Semester (Lehrveranstaltung und Praktikum im WiSe: Nov. – Feb.) SPS-SoSe: 2 Semester (Lehrveranstaltung im WiSe, Praktikum im SoSe: März. – Mai)
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	(Vorbereitende) Literatur	--

1	Modulbezeichnung 84025	Seminar Praxis der Berufssprache Deutsch I (Practice seminar: Business German I)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S: Praxis der Berufssprache Deutsch I (2 SWS) (Anwesenheitspflicht)	5 ECTS
3	Lehrende	OStDin Petra Angermeier	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wilbers	
5	Inhalt	In diesem Modul wird die Bedeutung der Berufssprache Deutsch an der Berufsschule (Schwerpunkt: Regelklassen) vertieft und in Unterrichtssituationen exemplarisch vorgestellt.	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - lernen die Entwicklung der Berufssprache Deutsch an der Berufsschule kennen - lernen die Umsetzung des neuen (Regel-) Lehrplans Deutsch mit dem Unterrichtsprinzip Berufssprache Deutsch kennen - können Lehr- und Lernbedingungen in der Praxis analysieren - erwerben ein Überblickswissen über methodische Umsetzungsmöglichkeiten im Unterricht - können den Unterricht in Regel- und Berufsintegrationsklassen nach den Regeln sprachbewussten Fachunterrichts beobachten und beurteilen - bereiten auf angemessene Weise Unterrichtsmaterialien für eine Regelklasse vor, setzen sie ein und werten sie aus - erkennen die Bedeutung der Sprache bei Prüfungsaufgaben 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Anmeldung auf Studon bis Ende März Abgeschlossenes Modul 79350 und Modul 79360	
8	Einpassung in Musterstudienplan	6. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Berufssprache Deutsch, Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Hausarbeit (max. 15 Seiten)	
11	Berechnung Modulnote	Hausarbeit (100 %)	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im SoSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	In den Seminaren werden Literaturempfehlungen gegeben bzw. Literaturlisten zur Verfügung gestellt.	

1	Modulbezeichnung 86390	Sozialpolitische Grundlagen (Foundations of social policy)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Grundzüge der Sozialpolitik (2 SWS) Ü: Grundzüge der Sozialpolitik (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Wrede und Mitarbeitende	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wrede	
5	Inhalt	Einführung in die Sozialpolitik mit Schwerpunkten auf den normativen Grundlagen und den Institutionen der Sozialversicherungen in Deutschland	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können Zielsetzung und Institutionen der sozialen Sicherung in Deutschland darstellen und anhand normativer und positiver Theorien erklären, - wenden ökonomische Modelle an, um die Auswirkungen sozialpolitischer Eingriffe zu bestimmen, - beurteilen anhand theoretischer und empirischer Befunde Institutionen der Sozialversicherung hinsichtlich der sozialpolitischen Zielsetzung, - prüfen in der Übung ihren Lernfortschritt und gestalten den Lernprozess selbstständig, - werden im analytischen Denken und forschungsorientierten Arbeiten geschult. 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss der Assessmentphase	
8	Einpassung in Musterstudienplan	Ab 5. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Kernbereich des Schwerpunkts „Verhaltenswissenschaften“ - Modul in den Studienbereichen „Wirtschaftspolitik“, „Ökonomische Gesundheitswissenschaften“ und „Arbeit, Personal und Bildung“ - Modul im Vertiefungsbereich - Zweitfach Sozialkunde, Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wipäd, Studienrichtung II 	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Min.)	
11	Berechnung Modulnote	Klausur (100 %)	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	<p>Breyer, F. & Buchholz, W., Ökonomie des Sozialstaats, 2. Aufl., 2009</p> <p>Bäcker, G. et al., Sozialpolitik und soziale Lage in Deutschland. 2 Bände, 5. Aufl., 2010</p>	

1	Modulbezeichnung 82342 82343	Sozialpsychologie (Social psychology)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Grundlagen und Anwendungsfelder der Sozialpsychologie (2 SWS) Ü: Übung zur Sozialpsychologie (2 SWS) (Anwesenheitspflicht)	3 ECTS 2 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Moser und Mitarbeitende	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Moser	
5	Inhalt	Einführung in die Sozialpsychologie mit Schwerpunkt auf wirtschaftspsychologischen Anwendungen (z.B. Einstellungen, Attributionstheorien, soziale Informationsverarbeitung). Übung: Erarbeitung beispielhafter Untersuchungen und Präsentation der Ergebnisse.	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden besitzen orientierende Kenntnisse über Grundfragen, Theorien und Anwendungsfelder der Sozialpsychologie und können entsprechende Theorien erläutern und reflektieren. Sie verstehen sozialpsychologische Methoden und besitzen erste Erfahrungen in der Durchführung sozialpsychologischer Untersuchungen. In der Übung zur Sozialpsychologie führen die Studierenden in Gruppenarbeit eigenständig Experimente durch. Jede/r Studierende nimmt im Laufe der Übung die Rolle des/der Untersuchungsleitenden sowie des/der Untersuchungsteilnehmenden ein. Die Studierenden lernen, fachbezogene Positionen zu formulieren, empirisch zu überprüfen und argumentativ zu vertreten. Gemeinsam entwickeln sie Fragestellungen weiter und geben sich gegenseitig konstruktives Feedback zu ihren Ergebnissen.	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	2. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Pflichtbereich für Studierende der Sozialökonomik: - Für Studierende mit Studienbeginn vor WiSe 2018/19 gilt 82342 - Für Studierende mit Studienbeginn ab WiSe 2018/19 gilt 82343 Zweifach Ethik: Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik und Studierende des Bachelor Berufspädagogik Technik, Studienrichtung II (82343)	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	- Klausur (60 Min.) - Präsentation - 1 Versuchspersonenstunde	
11	Berechnung Modulnote	- Klausur (70 %) - Präsentation (30 %) - Versuchspersonenstunde (bestanden)	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im SoSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	

15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	(Vorbereitende) Literatur	Wird bekannt gegeben

1	Modulbezeichnung 86800	Sozialstruktur für Wirtschaftswissenschaftler (Social structure analysis for students of economics)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Wahl einer der folgenden beiden Veranstaltungen (A) V: International vergleichende Sozialstrukturanalyse (2 SWS) oder (B) S: Economy, organization and social inequality (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Abraham, Prof. Dr. Wolbring und Mitarbeitende	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Abraham und Prof. Dr. Wolbring	
5	Inhalt	Einführung in ausgewählte Themenfelder der Sozialstrukturanalyse	
6	Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Überblick über Themen und Probleme der Sozialstruktur- und Ungleichheitsforschung - Fähigkeit der Anwendung zentraler Begriffe und Theorien auf soziologische Fragestellungen - Generelle Diskussions- und Argumentationsfähigkeit im Hinblick auf soziologisch relevante Fragestellungen 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	2. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Zweifach Sozialkunde, Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wipäd, Studienrichtung II - Modul im Vertiefungsbereich (Ausnahme: nicht belegbar für Studierende des Studiengangs Sozialökonomik) 	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<ul style="list-style-type: none"> - A: Klausur (60 Min.) - B: Written examination (60 Min.) 	
11	Berechnung Modulnote	<ul style="list-style-type: none"> - A: Klausur (100 %) - B: Written examination (100 %) 	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im SoSe	
13	Arbeitsaufwand	A: Präsenzzeit: 50 h Eigenstudium: 100 h	B: Präsenzzeit: 50 h Eigenstudium: 100 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	A: Deutsch B: Englisch	
16	(Vorbereitende) Literatur	Wird auf der Homepage bekannt gegeben	

1	Modulbezeichnung 86820	Soziologie für Wirtschaftswissenschaftler (Sociology for students of economics)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Soziologie für WirtschaftswissenschaftlerInnen (2 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Abraham, Prof. Dr. Wolbring und Mitarbeitende	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Abraham und Prof. Dr. Wolbring	
5	Inhalt	Einführung in soziologische Grundbegriffe sowie ausgewählte soziologische Klassiker und Theorien	
6	Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Überblick über Grundbegriffe und ausgewählte moderne Theorieprogramme in der Soziologie - Fähigkeit der Anwendung dieser Begriffe und Theorien auf soziologische Fragestellungen - Generelle Diskussions- und Argumentationsfähigkeit im Hinblick auf soziologisch relevante Fragestellungen 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	2. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Zweitfach Sozialkunde, Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wipäd, Studienrichtung II - Modul im Vertiefungsbereich (Ausnahme: nicht belegbar für Studierende des Studiengangs Sozialökonomik) 	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Min.)	
11	Berechnung Modulnote	Klausur (100 %)	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 50 h Eigenstudium: 100 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	Wird auf der Homepage bekannt gegeben	

1	Modulbezeichnung 79200	Sport: Modul 1: Sportwissenschaftliche Basiskompetenzen I (Sports science, basic skills)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V: Einführung in die Sportwissenschaft (1 SWS) V: Bewegungslehre (1 SWS) V: Sportmedizin / Sportbiologie I (1 SWS)	2 ECTS 1 ECTS 2 ECTS
3	Lehrende	Mitarbeitende des Instituts für Sportwissenschaften	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sygusch und Dr. Ziemainz	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens (Literaturrecherche, Aufbau von Präsentationen, Einordnen von Studienergebnissen) - Anatomische und physiologische Grundlagen der menschlichen Bewegung - Biologische und sportmedizinische Grundlagen motorischer Fähigkeiten - Motorische Ontogenese des Menschen - Motorisches Lernen - (Sport-)Biomechanische Grundlagen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben sportwissenschaftliches Grundlagenwissen. Sie kennen die Methoden des sportwissenschaftlichen Arbeitens, können wissenschaftliche Texte recherchieren und beschaffen, können diese im Hinblick auf die wesentlichen Inhalte und hinsichtlich ihrer wissenschaftlichen Wertigkeit analysieren und bewerten und in Bezug zu den Theoriefeldern und Fachgebieten der Sportwissenschaft einordnen. Die Studierenden kennen, verstehen und unterscheiden die verschiedenen Betrachtungsweisen und Erklärungsmodelle der menschlichen Motorik, des motorischen Lernens und der Biomechanik in Bewegungswissenschaft und Bewegungslehre. Die Studierenden können sport- bzw. trainingsbedingte Anpassungs- und Lernvorgänge mit biologischen Prozessen erklären. Sie kennen die aus biologischer bzw. physiologischer Sicht leistungsbestimmenden Faktoren der sportmotorischen Fähigkeiten und können diese in Bezug auf die Bereiche des Schul-, Leistungs- und Gesundheitssports differenzieren.</p>	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	3. und 4. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Sport; Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	je eine Teilleistung pro Veranstaltung: - Hausarbeit oder - Klausur (30 Min.)	
11	Berechnung Modulnote	Studienleistung (bestanden / nicht bestanden)	
12	Turnus des Angebots	Jährlich	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 45 h Eigenstudium: 105 h	
14	Dauer des Moduls	2 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	Siehe Modulhandbuch Realschule auf der Seite des Instituts für Sportwissenschaft	

1	Modulbezeichnung 79020	Sport: Modul 2: Kompetenz in Bewegung und Gesundheit I (Competence in body mechanics and health)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V1: Sport, Bewegung und Gesundheit 1 (1 SWS) V2: Sport, Bewegung und Gesundheit 2 (1 SWS) S: Gesundheitsförderung in der Schule (2 SWS)	2 ECTS 1 ECTS 2 ECTS
3	Lehrende	Mitarbeitende des Instituts für Sportwissenschaften	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sygusch und Dr. Geidl	
5	Inhalt	<p>Sport, Bewegung und Gesundheit I</p> <ul style="list-style-type: none"> - Epidemiologie von Gesundheit und Krankheit (z.B. Demographische Entwicklung, Panoramawandel der Erkrankungen, Bewegungsmangel als Gesundheitsproblem, etc.), - Theorien und Modelle von Gesundheit und Krankheit (Salutogenese vs. Risikofaktorenmodell; Ressourcenmodell der WHO, Ottawa Charta) - Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Konzepten körperlicher Aktivität und Gesundheit (z. B. Stärkung physischer und psychischer Gesundheitsressourcen) <p>Sport, Bewegung und Gesundheit II</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gesundheitsstatus von Kindern und Jugendlichen (Morbidität, Mortalität, Auswirkungen von Bewegungsmangel auf die Entwicklung) - Epidemiologie körperlicher Aktivität/körperlicher Inaktivität im Kindes- und Jugendalter sowie Erwachsenenalter; Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität im Kindes-, Jugend- und Erwachsenenalter - Wirkungen von Sport und Bewegung auf die Gesundheit von Kindern und Jugendlichen/Entwicklungsprozesse vs. Bedeutung von Sport und Bewegung (körperliche Aktivität, Gesundheitssport, Sport und physische/psychische Gesundheit) <p>Gesundheitsförderung in der Schule</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung der Schule in der Gesundheitsförderung (Gesundheitsbildung und -erziehung als Bildungsauftrag der Schule) - Theoretische Ansätze der Prävention und Gesundheitsförderung in der Schule (z.B. verhaltens- und settingsbezogene Ansätze) - Praxisbeispiele von Projekten zur Gesundheitsförderung in der Schule und Gestaltung einer gesunden Schule: Aufbau, Inhalte, Methoden, Vernetzung, Zuständigkeiten, Finanzierung, Wirksamkeit, Nachhaltigkeit (z.B. Anschub, bewegungsfreudige Schule, etc.) 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden lernen zentrale Zusammenhänge, Modelle und Theorien von Gesundheit und Krankheit sowie Strategien der Prävention und Gesundheitsförderung kennen und können diese analysieren, bewerten und vergleichen. Studierende können den Gesundheitsstatus von Kindern und Jugendlichen beschreiben und die Bedeutung von Sport und Bewegung für die Gesundheit und Entwicklung von Kindern und Jugendlichen begründen. Sie erwerben die theoretische und praktische Basis für die Konzeptualisierung von bewegungsbezogenen Interventionen zur Gesundheitsförderung im Setting Schule unter Einbeziehung von bewegungspädagogischen und didaktischen Kriterien.	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	Ab 3. Semester	

9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Sport; Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Portfolio: - Klausur (90 Min.) über beide Vorlesungen - S: Hausarbeit (ca. 15 S.) oder Protokoll oder Präsentation (20 Min.)
11	Berechnung Modulnote	- Klausur (60 %) - Hausarbeit oder Protokoll oder Präsentation (40 %)
12	Turnus des Angebots	Jährlich
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	(Vorbereitende) Literatur	Siehe Modulhandbuch Realschule auf der Seite des Instituts für Sportwissenschaft

1	Modulbezeichnung 79230	Sport: Modul 3: Sportpädagogische/-didaktische Kompetenz I (Sports science: Pedagogical and didactical competence)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	V1: Grundlagen der Sportdidaktik (1 SWS) V2: Grundlagen der Sportpädagogik (1 SWS) S: Ausgewählte Aspekte des Schulsports (2 SWS)	1 ECTS 2 ECTS 2 ECTS
3	Lehrende	Mitarbeitende des Instituts für Sportwissenschaften	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sygusch und Dr. Clemens Töpfer	
5	Inhalt	<p>V:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sportpädagogik und Sportdidaktik als normative und empirische Teildisziplinen der Sportwissenschaft - Merkmale und konkrete Unterrichtsbeispiele guten Sportunterrichts - Grundlegende Begriffe und Ansätze der Sportpädagogik/-didaktik - Historische Entwicklung der Sportpädagogik/-didaktik - Sportdidaktische Konzepte: Vom Sportartenkonzept zum Mehrperspektivischen Sportunterricht, fachdidaktische Verortung - Planung und Auswertung von Sportunterricht - Rahmenbedingungen von Sportunterricht: Lehrer und Schüler - Methoden im Sportunterricht - Lehrpläne Sport <p>S: „Sportdidaktische Aspekte des sportlichen Handelns“</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reflexion der eigenen Sportbiographie - Erarbeitung ausgewählter Themenaspekte des Schulsports (z.B. Leistungsbewertung, Heterogenität, Sozialerziehung etc.) in drei Schritten: <ul style="list-style-type: none"> - Definition eines Themas auf der Basis sportpädagogischer/-didaktischer Literatur - Untersuchung des Themas in der Schulsportwirklichkeit - Diskussion der Untersuchungsergebnisse vor dem Hintergrund normativer und empirischer Literaturbezüge 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Im Modul Sportpädagogische/-didaktische Kompetenz I sollen die Studierenden im Hinblick auf die Kompetenzbereiche Unterrichten, Erziehen, Beurteilen und Innovieren grundlegende und einführende Kenntnisse, Fähigkeiten und Haltungen erwerben.</p> <p>V: Die Studierenden erhalten durch Vortrag, Gruppenarbeit und Textlektüre Wissen zu den o. g. Inhalten. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - besitzen grundlegendes breites Wissen zu den o. g. Inhalten. - können Erfahrungen der eigenen Sportsozialisation mit diesem Wissen in Verbindung bringen. - können eigene Anwendungsbeispiele entwickeln und präsentieren. <p>S: Die Studierenden erhalten durch ein thematisch relativ offenes und problemorientiertes Vorgehen einen ersten Zugang zu Themen, Problemstellungen, Begriffen und Arbeitsweisen der Sportpädagogik/-didaktik. Die Studierenden</p>	

		<ul style="list-style-type: none"> - reflektieren ihre eigene Sportbiografie kritisch und vollziehen einen ersten Schritt des Perspektivenwechsels „vom Sportler zum Sportlehrenden“. - kennen unterschiedliche hermeneutische und empirische Arbeitsweisen der Sportpädagogik/-didaktik. - wenden unterschiedliche hermeneutische und empirische Arbeitsweisen der Sportpädagogik/-didaktik auf ein ausgewähltes Thema an. - präsentieren und erläutern die Ergebnisse diese Arbeitsprozesse. - kennen und verstehen ausgewählte Themenaspekte des Schulsports.
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Musterstudienplan	3. und 4. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Sport; Modul im Pflichtbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Portfolio: <ul style="list-style-type: none"> - Klausur (60 - 90 Min.) über beide Vorlesungen - S: Hausarbeit (ca. 12 S.)
11	Berechnung Modulnote	<ul style="list-style-type: none"> - Klausur (60 %) - Hausarbeit (40 %)
12	Turnus des Angebots	Jährlich: Vorlesung im SoSe, Seminar im WiSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	(Vorbereitende) Literatur	Siehe Modulhandbuch Realschule auf der Seite des Instituts für Sportwissenschaft

1	Modulbezeichnung 78970	Sport: Modul 4: Lehrkompetenz Sportspiele I (Teaching competence: Sports games)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S1: Ballschule (1 SWS) S2: Basketball I (1 SWS) S3: Handball I (1 SWS) S4: Volleyball I (1 SWS) S5: Fußball I (1 SWS)	1 ECTS 1 ECTS 1 ECTS 1 ECTS 1 ECTS
3	Lehrende	Mitarbeitende des Instituts für Sportwissenschaften	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sygusch und Matthias Schuster	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundtechniken der Sportart (Eigenrealisation) - Vermittlungsmethoden in der Sportart für Anfänger (Übungsreihen, Sicherheitsaspekte) - Elementare spieltaktische Maßnahmen - Grundkenntnisse der Regelkunde der Sportart 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können sportartübergreifende und sportart-spezifische Ballfertigkeiten und elementare Grundtechniken sowie Grundspielformen. Darauf aufbauend kennen sie die Vermittlungsmodelle der genannten Fertigkeiten und Spielformen. Die Studierenden kennen die Regeln und Regelreduktionsmöglichkeiten der Sportart und können die Grundspielform leiten.	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	4. bis 6. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Sport; Modul im Vertiefungsbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Portfolio: S 2 - 5: je eine sportartspezifische Demonstrationsprüfung (Ausschreibungen s. Aushänge)	
11	Berechnung Modulnote	Anmerkung: S1 hat keine Studienleistung mehr, sondern dient als theoretische Grundlage für S 2 - 5. - Portfolio: S 2 - 5: je eine sportartspezifische Demonstrationsprüfung, pro Seminar/Teilprüfung 25 %	
12	Turnus des Angebots	Jährlich	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	2 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	Siehe Modulhandbuch Realschule auf der Seite des Instituts für Sportwissenschaft	

1	Modulbezeichnung 79000	Sport: Modul 5: Individualmotorische - kompositorische Lehrkompetenz I (Teaching competence: Individual motor skills I)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	S1: Schwimmen I (1 SWS) S2: Leichtathletik I (2 SWS) S3: Geräteturnen I inkl. Bewegungskünste (1 SWS) S4: Gymnastik / Tanz (1 SWS)	1 ECTS 2 ECTS 1 ECTS 1 ECTS
3	Lehrende	Mitarbeitende des Instituts für Sportwissenschaften	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sygusch und Dr. Holger Eckhardt	
5	Inhalt	Technikelemente: <ul style="list-style-type: none"> - Schwimmen: Grundschule der Wassergewöhnung und -bewältigung, Kraulschwimmen mit Starttechnik und Kippwende, Rückenschwimmen mit Starttechnik und Kippwende, elementare Formen des (Wasser)- Springens, gesundheitsorientiertes Schwimmen – Aquafitness, Sicherheitserziehung - Leichtathletik: Grundschule des Laufens, Springens und Werfens, Lauf ABC, Sprint ABC, Vielfältiges Laufen, Hochsprung, Speerwurf, Hürdenlauf, Spielleichtathletik, Kinderleichtathletik - Geräteturnen: Bewegungsebenen des normfreien Geräteturnens, Strukturelemente des normierten Turnens - Gymnastik/Tanz: Gehen, Laufen, Federn, Hüpfen, Drehen, freie Bewegungsformen (z.B. aus verschiedenen Sportarten), Variationen in Form, Raum und Rhythmus, einfache Kombinationen zu den o.g. Grundformen nachgestalten und einfache Veränderungen vornehmen (umgestalten) mit und ohne Musik 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben die grundlegenden Technikformen der Leichtathletik, des Schwimmens, des Geräteturnens und des Gymnastik/Tanz. Sie können diese im Unterricht demonstrieren und zielgruppenspezifisch vermitteln. Sie wenden ihr erworbenes Wissen hinsichtlich Methodik, Bewegungsanalyse und Fehlerkorrektur vor dem Hintergrund trainings- und bewegungswissenschaftlicher Zusammenhänge an. Sie kennen verschiedene Trainingsmethoden zur Verbesserung grundlegender sportmotorischer Fähigkeiten und Fertigkeiten und können verschiedene Lehrtechniken für die Realisierung schulsportlicher Aktivität zielorientiert und schülergemäß einsetzen. Die Studierenden sind in der Lage Methoden und Maßnahmen differenziert auszuwählen um die mehrperspektivischen Handlungsfelder (Gesundheit, Gestalten, Wagnis, Kooperation, Spielen, Leisten) in den Unterricht zu integrieren und Möglichkeiten der Innovation und Erweiterung der Disziplinen für Schülerinnen und Schüler selbständig zu erarbeiten.</p>	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Musterstudienplan	4. bis 6. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Sport; Modul im Vertiefungsbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Portfolio: S 1 - 4: je eine sportartspezifische Demonstrationsprüfung (Ausschreibungen s. Aushänge)	

11	Berechnung Modulnote	Sportartspezifische Demonstrationsprüfungen: je 25 %
12	Turnus des Angebots	Jährlich
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	(Vorbereitende) Literatur	Siehe Modulhandbuch Realschule auf der Seite des Instituts für Sportwissenschaft

1	Modulbezeichnung 81200	Sprachen (Languages)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	<u>Allgemeinsprachliche Grundausbildung</u> (Anwesenheitspflicht) 1 Übung im Umfang von 5 ECTS in einer der Fremdsprachen Chinesisch, Französisch, Italienisch, Portugiesisch, oder Spanisch (mit Ausnahme von Englisch und Deutsch als Fremdsprache) aus dem Bereich UNlcert Basis, I oder II, d.h. aus dem Niveaubereich A1 bis B2 GER. (4 SWS) oder <u>Fachsprachliche Grundausbildung</u> (Anwesenheitspflicht) 1 Übung im Umfang von 5 ECTS oder 2 Übungen im Umfang von 2,5 ECTS in Chinesisch, Deutsch als Fremdsprache, Englisch, Französisch, Italienisch, Portugiesisch oder Spanisch aus dem Bereich UNlcert III Fachsprache. Die Kurse führen zum Niveau C1 GER (4 SWS)	5 ECTS 5 ECTS bzw. 2 x 2,5 ECTS
3	Lehrende	Mitarbeitende der Abteilung Fremdsprachenausbildung Nürnberg des Sprachenzentrums der FAU	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Oesterreicher, Akad.Dir.	
5	Inhalt	<p>Alle kommunikativen Aufgaben sind handlungsorientiert und der jeweiligen Stufe des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens angemessen und berücksichtigen ab Niveau B2+ fachsprachliche Bedürfnisse.</p> <p>Neben individuellem Lernen werden insbesondere kollaborative Lernformen zur Stärkung des Kompetenzausbaus angewendet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Monologisch und dialogisches, argumentatives Sprechen. - Verständnisaufgaben unter Aktivierung eines bottom-up und top-down processings. - Schriftliche und mündliche Kommunikationsaufgaben unter Berücksichtigung der Adressaten- und Situationsspezifika und der jeweils relevanten Text- und Mediensortendeterminanten. - Aktiver Einsatz fremdsprachlicher Hilfsmittel. 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Bei der Definition der aufgeführten Kompetenzen gilt die entsprechende Publikation der KMK vom Oktober 2012 (Standards für die Allgemeine Hochschulreife).</p> <p>Beim Auf- und Ausbau der funktional kommunikativen Kompetenzen orientiert sich der Fremdsprachenunterricht der jeweiligen Stufe an den Beschreibungen des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.</p> <p>Im Detail werden die nachfolgenden Kompetenzen auf- und ausgebaut: Hör-/Hörsehverstehen, Leseverstehen, Schreiben, Sprechen, Sprachmittlung sowie die adäquate Anwendung sprachlicher Mittel und kommunikativer Strategien.</p> <p>Adressaten- und situationsspezifische, sprachliche Handlungskompetenz im Fokus von studien- und berufsspezifischen Kontexten wird durch die Interaktion gefördert und vertieft. Dabei werden mit Hilfe der gelebten Mehrsprachigkeit des Unterrichts interkulturelle kommunikative Kompetenzen für den aktiven Sprachgebrauch entwickelt.</p>	

		Neben den funktional kommunikativen Kompetenzen werden Text- und Medienkompetenz in Bezug auf die jeweils spezifischen sprachlichen Normen der einzelnen Text- und Medientypen auf- und ausgebaut, so dass letztendlich auf dem Niveau C1 der kompetente Umgang mit individuellen, medial diversen Texten sichergestellt ist.
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Abschluss der dem Sprachkurs jeweils vorangehende Niveaustufe des GER – nachweisbar über einen Einstufungstest, entsprechende Zertifikate oder erfolgreich abgeschlossene Kurse.
8	Einpassung in Musterstudienplan	2. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im BA Wirtschaftswissenschaften, Sozialökonomik, Wirtschaftspädagogik Fachrichtung I
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Im Bereich A1 bis B1 in allen Sprachen mit Ausnahme Spanisch: Klausur (60 Minuten (bei 2,5 ECTS) bzw. 90 Minuten (bei 5 ECTS)) In Spanisch im Bereich A1 bis B2: elektronische Prüfung (90 Minuten) In allen anderen Kursbereichen werden nachfolgende Prüfungsleistungen je nach Bekanntgabe an geeigneter Stelle gefordert: - Präsentation (20 Minuten) - Diskussionsbeitrag (10 Minuten) - Lehrprobe (45 Minuten) - Projektarbeit (bis zu 20 Seiten) - mehrteilige Prüfungen: - Präsentation + schriftliche Klausur - Projektarbeit + Kurzmoderation + Kurztest - Moderation + schriftliche Klausur - Präsentation + Projektarbeit - mündlicher Kurztest + schriftliche Klausur
11	Berechnung Modulnote	Ü = 100 % bei nicht mehrteiligen Prüfungen Bei mehrteiligen Prüfungen: - Präsentation (30 %) + schriftliche Klausur (70 %) - Projektarbeit (70 %) + Kurzmoderation (10 %) + Kurztest (20 %) - Moderation (50 %) + schriftliche Klausur (50 %) - Präsentation (50 %) + Projektarbeit (50 %) - mündlicher Kurztest (50 %) + schriftliche Klausur (50 %)
12	Turnus des Angebots	Jedes Semester (WiSe und SoSe)
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Je nach gewählter Fremdsprache
16	(Vorbereitende) Literatur	Lt. Auskunft Dozentin bzw. Dozent

1	Modulbezeichnung 81211	Sprachen 1.1 (Languages 1.1)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	<u>Allgemeinsprachliche Ausbildung</u> (Anwesenheitspflicht) 1 Übung im Umfang von 5 ECTS in einer der Fremdsprachen Spanisch, Portugiesisch, Italienisch, Französisch oder Chinesisch (mit Ausnahme von Englisch und Deutsch als Fremdsprache) aus dem Bereich UNlcert Basis, I oder II, d.h. aus dem Niveaubereich A1 bis B2 GER (4 SWS) oder <u>Fachsprachliche Ausbildung</u> (Anwesenheitspflicht) 1 Übung im Umfang von 5 ECTS oder 2 Übungen im Umfang von 2,5 ECTS in Englisch, Deutsch als Fremdsprache, Spanisch, Portugiesisch, Italienisch, Französisch oder Chinesisch aus dem Bereich UNlcert III Fachsprache. Die Kurse führen zu dem Niveau C1 GER (4 SWS)	5 ECTS 5 ECTS bzw. 2 x 2,5 ECTS
3	Lehrende	Mitarbeitende der Abteilung Fremdsprachenausbildung Nürnberg des Sprachenzentrums der FAU (Leitung Dr. Mario Oesterreicher, Akad.Dir.)	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Oesterreicher, Akad.Dir.	
5	Inhalt	Alle kommunikativen Aufgaben sind handlungsorientiert und der jeweiligen Stufe des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens angemessen und berücksichtigen ab Niveau B2+ fachsprachliche Bedürfnisse. Neben individuellem Lernen werden insbesondere kollaborative Lernformen zur Stärkung des Kompetenzausbaus angewendet: - Monologisch und dialogisches, argumentatives Sprechen - Verständnisaufgaben unter Aktivierung eines bottom-up und top-down processings - Schriftliche und mündliche Kommunikationsaufgaben unter Berücksichtigung der Adressaten- und Situationsspezifik und der jeweils relevanten Text- und Mediensortendeterminanten - Aktiver Einsatz fremdsprachlicher Hilfsmittel	
6	Lernziele und Kompetenzen	Bei der Definition der aufgeführten Kompetenzen gilt die entsprechende Publikation der KMK vom Oktober 2012 (Standards für die Allgemeine Hochschulreife). Beim Auf- und Ausbau der funktional kommunikativen Kompetenzen orientiert sich der Fremdsprachenunterricht der jeweiligen Stufe an den Beschreibungen des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen. Im Detail werden die nachfolgenden Kompetenzen auf- und ausgebaut: Hör-/Hörsehverstehen, Leseverstehen, Schreiben, Sprechen, Sprachmittlung sowie die adäquate Anwendung sprachlicher Mittel und kommunikativer Strategien. Adressaten- und situationsspezifische, sprachliche Handlungskompetenz im Fokus von studien- und berufsspezifischen Kontexten wird durch die Interaktion gefördert und vertieft. Dabei werden mit Hilfe der gelebten Mehrsprachigkeit des Unterrichts interkulturelle kommunikative Kompetenzen für den aktiven Sprachgebrauch entwickelt.	

		Neben den funktional kommunikativen Kompetenzen werden Text- und Medienkompetenz in Bezug auf die jeweils spezifischen sprachlichen Normen der einzelnen Text- und Medientypen auf- und ausgebaut, so dass letztendlich auf dem Niveau C1 der kompetente Umgang mit individuellen, medial diversen Texten sichergestellt ist.
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Abschluss der dem Sprachkurs jeweils vorangehende Niveaustufe des GER – nachweisbar über einen Einstufungstest, entsprechende Zertifikate oder erfolgreich abgeschlossene Kurse
8	Einpassung in Musterstudienplan	2. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im BA International Business Studies, Sozialökonomik (International)
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Im Bereich A1 bis B1 in allen Sprachen mit Ausnahme Spanisch: Klausur (60 Minuten (bei 2,5 ECTS) bzw. 90 Minuten (bei 5 ECTS)) In Spanisch im Bereich A1 bis B2: elektronische Prüfung (90 Minuten) In allen anderen Kursbereichen werden nachfolgende Prüfungsleistungen je nach Bekanntgabe an geeigneter Stelle gefordert: - Präsentation (20 Minuten) - Diskussionsbeitrag (10 Minuten) - Lehrprobe (45 Minuten) - Projektarbeit (bis zu 20 Seiten) - mehrteilige Prüfungen: - Präsentation + schriftliche Klausur - Projektarbeit + Kurzmoderation + Kurztest - Moderation + schriftliche Klausur - Präsentation + Projektarbeit - mündlicher Kurztest + schriftliche Klausur
11	Berechnung Modulnote	Ü = 100 % bei nicht mehrteiligen Prüfungen Bei mehrteiligen Prüfungen: - Präsentation (30 %) + schriftliche Klausur (70 %) - Projektarbeit (70 %) + Kurzmoderation (10 %) + Kurztest (20 %) - Moderation (50 %) + schriftliche Klausur (50 %) - Präsentation (50 %) + Projektarbeit (50 %) - mündlicher Kurztest (50 %) + schriftliche Klausur (50 %)
12	Turnus des Angebots	Jedes Semester (WiSe und SoSe)
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Die jeweils gewählte Fremdsprache
16	(Vorbereitende) Literatur	Lt. Auskunft Lehrende

1	Modulbezeichnung 81212	Sprachen 1.2 (Languages 1.2)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	<u>Allgemeinsprachliche Ausbildung</u> (Anwesenheitspflicht) 1 Übung im Umfang von 5 ECTS in einer der Fremdsprachen Spanisch, Portugiesisch, Italienisch, Französisch oder Chinesisch (mit Ausnahme von Englisch und Deutsch als Fremdsprache) aus dem Bereich UNlcert Basis, I oder II, d.h. aus dem Niveaubereich A1 bis B2 GER (4 SWS) oder <u>Fachsprachliche Ausbildung</u> (Anwesenheitspflicht) 1 Übung im Umfang von 5 ECTS oder 2 Übungen im Umfang von 2,5 ECTS in Englisch, Deutsch als Fremdsprache, Spanisch, Portugiesisch, Italienisch, Französisch oder Chinesisch aus dem Bereich UNlcert III Fachsprache. Die Kurse führen zu dem Niveau C1 GER (4 SWS)	5 ECTS 5 ECTS bzw. 2 x 2,5 ECTS
3	Lehrende	Mitarbeitende der Abteilung Fremdsprachenausbildung Nürnberg des Sprachenzentrums der FAU (Leitung Dr. Mario Oesterreicher, Akad.Dir.)	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Oesterreicher, Akad.Dir.	
5	Inhalt	Alle kommunikativen Aufgaben sind handlungsorientiert und der jeweiligen Stufe des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens angemessen und berücksichtigen ab Niveau B2+ fachsprachliche Bedürfnisse. Neben individuellem Lernen werden insbesondere kollaborative Lernformen zur Stärkung des Kompetenzausbaus angewendet: - Monologisch und dialogisches, argumentatives Sprechen - Verständnisaufgaben unter Aktivierung eines bottom-up und top down processings - Schriftliche und mündliche Kommunikationsaufgaben unter Berücksichtigung der Adressaten- und Situationsspezifität und der jeweils relevanten Text- und Mediensortendeterminanten - Aktiver Einsatz fremdsprachlicher Hilfsmittel	
6	Lernziele und Kompetenzen	Bei der Definition der aufgeführten Kompetenzen gilt die entsprechende Publikation der KMK vom Oktober 2012 (Standards für die Allgemeine Hochschulreife). Beim Auf- und Ausbau der funktional kommunikativen Kompetenzen orientiert sich der Fremdsprachenunterricht der jeweiligen Stufe an den Beschreibungen des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen. Im Detail werden die nachfolgenden Kompetenzen auf- und ausgebaut: Hör-/Hörsehverstehen, Leseverstehen, Schreiben, Sprechen, Sprachmittlung sowie die adäquate Anwendung sprachlicher Mittel und kommunikativer Strategien. Adressaten- und situationsspezifische, sprachliche Handlungskompetenz im Fokus von studien- und berufsspezifischen Kontexten wird durch die Interaktion gefördert und vertieft. Dabei werden mit Hilfe der gelebten Mehrsprachigkeit des Unterrichts interkulturelle kommunikative Kompetenzen für den aktiven Sprachgebrauch entwickelt.	

		Neben den funktional kommunikativen Kompetenzen werden Text und Medienkompetenz in Bezug auf die jeweils spezifischen sprachlichen Normen der einzelnen Text- und Medientypen auf- und ausgebaut, so dass letztendlich auf dem Niveau C1 der kompetente Umgang mit individuellen, medial diversen Texten sichergestellt ist.
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Abschluss des Moduls Sprachen 1.1.
8	Einpassung in Musterstudienplan	Ab 3. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im BA International Business Studies, Sozialökonomik (International)
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<p>Im Bereich A1 bis B1 in allen Sprachen mit Ausnahme Spanisch: Klausur (60 Minuten (bei 2,5 ECTS) bzw. 90 Minuten (bei 5 ECTS))</p> <p>In Spanisch im Bereich A1 bis B2: elektronische Prüfung (90 Minuten)</p> <p>In allen anderen Kursbereichen werden nachfolgende Prüfungsleistungen je nach Bekanntgabe an geeigneter Stelle gefordert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsentation (20 Minuten) - Diskussionsbeitrag (10 Minuten) - Lehrprobe (45 Minuten) - Projektarbeit (bis zu 20 Seiten) - mehrteilige Prüfungen: <ul style="list-style-type: none"> - Präsentation + schriftliche Klausur - Projektarbeit + Kurzmoderation + Kurztest - Moderation + schriftliche Klausur - Präsentation + Projektarbeit - mündlicher Kurztest + schriftliche Klausur
11	Berechnung Modulnote	<p>Ü = 100 % bei nicht mehrteiligen Prüfungen</p> <p>Bei mehrteiligen Prüfungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsentation (30 %) + schriftliche Klausur (70 %) - Projektarbeit (70 %) + Kurzmoderation (10 %) + Kurztest (20 %) - Moderation (50 %) + schriftliche Klausur (50 %) - Präsentation (50 %) + Projektarbeit (50 %) - mündlicher Kurztest (50 %) + schriftliche Klausur (50 %)
12	Turnus des Angebots	Jedes Semester (WiSe und SoSe)
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Die jeweils gewählte Fremdsprache
16	(Vorbereitende) Literatur	Lt. Auskunft Lehrende

1	Modulbezeichnung 81221	Sprachen 2.1 (Languages 2.1)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	<u>Allgemeinsprachliche Ausbildung</u> (Anwesenheitspflicht) 1 Übung im Umfang von 5 ECTS in einer der Fremdsprachen Chinesisch, Französisch, Italienisch, Portugiesisch, oder Spanisch (mit Ausnahme von Englisch und Deutsch als Fremdsprache) aus dem Bereich UNIcert Basis, I oder II, d.h. aus dem Niveaubereich A1 bis B2 GER. oder <u>Fachsprachliche Ausbildung</u> (Anwesenheitspflicht) 1 Übung im Umfang von 5 ECTS oder 2 Übungen im Umfang von 2,5 ECTS in Chinesisch, Deutsch als Fremdsprache, Englisch, Französisch, Italienisch, Portugiesisch oder Spanisch aus dem Bereich UNIcert III Fachsprache. Die Kurse führen zum Niveau C1 GER	5 ECTS 5 ECTS bzw. 2 x 2,5 ECTS
3	Lehrende	Mitarbeitende der Abteilung Fremdsprachenausbildung Nürnberg des Sprachenzentrums der FAU (Leitung Dr. Mario Oesterreicher, Akad.Dir.)	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Oesterreicher, Akad.Dir.	
5	Inhalt	Alle kommunikativen Aufgaben sind handlungsorientiert und der jeweiligen Stufe des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens angemessen und berücksichtigen ab Niveau B2+ fachsprachliche Bedürfnisse. Neben individuellem Lernen werden insbesondere kollaborative Lernformen zur Stärkung des Kompetenzausbaus angewendet. - Monologisch und dialogisches, argumentatives Sprechen - Verständnisaufgaben unter Aktivierung eines bottom-up und top-down processings - Schriftliche und mündliche Kommunikationsaufgaben unter Berücksichtigung der Adressaten- und Situationsspezifik und der jeweils relevanten Text- und Mediensortendeterminanten - Aktiver Einsatz fremdsprachlicher Hilfsmittel	
6	Lernziele und Kompetenzen	Bei der Definition der aufgeführten Kompetenzen gilt die entsprechende Publikation der KMK vom Oktober 2012 (Standards für die Allgemeine Hochschulreife). Beim Auf- und Ausbau der funktional kommunikativen Kompetenzen orientiert sich der Fremdsprachenunterricht der jeweiligen Stufe an den Beschreibungen des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen. Im Detail werden die nachfolgenden Kompetenzen auf- und ausgebaut: Hör-/Hörsehverstehen, Leseverstehen, Schreiben, Sprechen, Sprachmittlung sowie die adäquate Anwendung sprachlicher Mittel und kommunikativer Strategien. Adressaten- und situationsspezifische, sprachliche Handlungskompetenz im Fokus von studien- und berufsspezifischen Kontexten wird durch die Interaktion gefördert und vertieft. Dabei werden mit Hilfe der gelebten Mehrsprachigkeit des Unterrichts interkulturelle kommunikative Kompetenzen für den aktiven Sprachgebrauch entwickelt.	

		Neben den funktional kommunikativen Kompetenzen werden Text- und Medienkompetenz in Bezug auf die jeweils spezifischen sprachlichen Normen der einzelnen Text- und Medientypen auf- und ausgebaut, so dass letztendlich auf dem Niveau C1 der kompetente Umgang mit individuellen, medial diversen Texten sichergestellt ist.
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Abschluss der dem Sprachkurs jeweils vorangehende Niveaustufe des GER – nachweisbar über einen Einstufungstest, entsprechende Zertifikate oder erfolgreich abgeschlossene Kurse.
8	Einpassung in Musterstudienplan	4. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Kernbereich für Studierende der Sozialökonomik mit Schwerpunkt International
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Im Bereich A1 bis B1 in allen Sprachen mit Ausnahme Spanisch: Klausur (60 Minuten (bei 2,5 ECTS) bzw. 90 Minuten (bei 5 ECTS)) In Spanisch im Bereich A1 bis B2: elektronische Prüfung (90 Minuten) In allen anderen Kursbereichen werden nachfolgende Prüfungsleistungen je nach Bekanntgabe an geeigneter Stelle gefordert: - Präsentation (20 Minuten) - Diskussionsbeitrag (10 Minuten) - Lehrprobe (45 Minuten) - Projektarbeit (bis zu 20 Seiten) - mehrteilige Prüfungen: - Präsentation + schriftliche Klausur - Projektarbeit + Kurzmoderation + Kurztest - Moderation + schriftliche Klausur - Präsentation + Projektarbeit - mündlicher Kurztest + schriftliche Klausur
11	Berechnung Modulnote	Ü = 100 % bei nicht mehrteiligen Prüfungen Bei mehrteiligen Prüfungen: - Präsentation (30 %) + schriftliche Klausur (70 %) - Projektarbeit (70 %) + Kurzmoderation (10 %) + Kurztest (20 %) - Moderation (50 %) + schriftliche Klausur (50 %) - Präsentation (50 %) + Projektarbeit (50 %) - mündlicher Kurztest (50 %) + schriftliche Klausur (50 %)
12	Turnus des Angebots	Jedes Semester (WiSe und SoSe)
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Die jeweils gewählte Fremdsprache
16	(Vorbereitende) Literatur	Lt. Auskunft Lehrende

1	Modulbezeichnung 81222	Sprachen 2.2 (Languages 2.2)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	<u>Allgemeinsprachliche Ausbildung</u> (Anwesenheitspflicht) 1 Übung im Umfang von 5 ECTS in einer der Fremdsprachen Chinesisch, Französisch, Italienisch, Portugiesisch, oder Spanisch (mit Ausnahme von Englisch und Deutsch als Fremdsprache) aus dem Bereich UNlcert Basis, I oder II, d.h. aus dem Niveaubereich A2 bis B2 GER. oder <u>Fachsprachliche Ausbildung</u> (Anwesenheitspflicht) 1 Übung im Umfang von 5 ECTS oder 2 Übungen im Umfang von 2,5 ECTS in Chinesisch, Deutsch als Fremdsprache, Englisch, Französisch, Italienisch, Portugiesisch oder Spanisch aus dem Bereich UNlcert III Fachsprache. Die Kurse führen zum Niveau C1 GER	5 ECTS 5 ECTS bzw. 2 x 2,5 ECTS
3	Lehrende	Mitarbeitende der Abteilung Fremdsprachenausbildung Nürnberg des Sprachenzentrums der FAU (Leitung Dr. Mario Oesterreicher, Akad.Dir.)	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Oesterreicher, Akad.Dir.	
5	Inhalt	Alle kommunikativen Aufgaben sind handlungsorientiert und der jeweiligen Stufe des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens angemessen und berücksichtigen ab Niveau B2+ fachsprachliche Bedürfnisse. Neben individuellem Lernen werden insbesondere kollaborative Lernformen zur Stärkung des Kompetenzausbaus angewendet. - Monologisch und dialogisches, argumentatives Sprechen - Verständnisaufgaben unter Aktivierung eines bottom-up und top-down processings - Schriftliche und mündliche Kommunikationsaufgaben unter Berücksichtigung der Adressaten- und Situationsspezifik und der jeweils relevanten Text- und Mediensortendeterminanten - Aktiver Einsatz fremdsprachlicher Hilfsmittel	
6	Lernziele und Kompetenzen	Bei der Definition der aufgeführten Kompetenzen gilt die entsprechende Publikation der KMK vom Oktober 2012 (Standards für die Allgemeine Hochschulreife). Beim Auf- und Ausbau der funktional kommunikativen Kompetenzen orientiert sich der Fremdsprachenunterricht der jeweiligen Stufe an den Beschreibungen des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen. Im Detail werden die nachfolgenden Kompetenzen auf- und ausgebaut: Hör-/Hörsehverstehen, Leseverstehen, Schreiben, Sprechen, Sprachmittlung sowie die adäquate Anwendung sprachlicher Mittel und kommunikativer Strategien. Adressaten- und situationsspezifische, sprachliche Handlungskompetenz im Fokus von studien- und berufsspezifischen Kontexten wird durch die Interaktion gefördert und vertieft. Dabei werden mit Hilfe der gelebten Mehrsprachigkeit des Unterrichts interkulturelle kommunikative Kompetenzen für den aktiven Sprachgebrauch entwickelt.	

		Neben den funktional kommunikativen Kompetenzen werden Text- und Medienkompetenz in Bezug auf die jeweils spezifischen sprachlichen Normen der einzelnen Text- und Medientypen auf- und ausgebaut, so dass letztendlich auf dem Niveau C1 der kompetente Umgang mit individuellen, medial diversen Texten sichergestellt ist.
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Abschluss des Moduls Sprachen 2.1
8	Einpassung in Musterstudienplan	6. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Kernbereich für Studierende der Sozialökonomik mit Schwerpunkt International
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<p>Im Bereich A1 bis B1 in allen Sprachen mit Ausnahme Spanisch: Klausur (60 Minuten (bei 2,5 ECTS) bzw. 90 Minuten (bei 5 ECTS))</p> <p>In Spanisch im Bereich A1 bis B2: elektronische Prüfung (90 Minuten)</p> <p>In allen anderen Kursbereichen werden nachfolgende Prüfungsleistungen je nach Bekanntgabe an geeigneter Stelle gefordert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsentation (20 Minuten) - Diskussionsbeitrag (10 Minuten) - Lehrprobe (45 Minuten) - Projektarbeit (bis zu 20 Seiten) - mehrteilige Prüfungen: <ul style="list-style-type: none"> - Präsentation + schriftliche Klausur - Projektarbeit + Kurzmoderation + Kurztest - Moderation + schriftliche Klausur - Präsentation + Projektarbeit - mündlicher Kurztest + schriftliche Klausur
11	Berechnung Modulnote	<p>Ü = 100 % bei nicht mehrteiligen Prüfungen</p> <p>Bei mehrteiligen Prüfungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsentation (30 %) + schriftliche Klausur (70 %) - Projektarbeit (70 %) + Kurzmoderation (10 %) + Kurztest (20 %) - Moderation (50 %) + schriftliche Klausur (50 %) - Präsentation (50 %) + Projektarbeit (50 %) - mündlicher Kurztest (50 %) + schriftliche Klausur (50 %)
12	Turnus des Angebots	Jedes Semester (WiSe und SoSe)
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Die jeweils gewählte Fremdsprache
16	(Vorbereitende) Literatur	Lt. Auskunft Lehrende

1	Modulbezeichnung 81200	Sprachen für Wirtschaftsinformatik (Languages for information systems)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	<u>Allgemeinsprachliche Ausbildung</u> 1 Übung im Umfang von 5 ECTS in einer der Fremdsprachen Chinesisch, Französisch, Italienisch, Portugiesisch, oder Spanisch (mit Ausnahme von Englisch und Deutsch als Fremdsprache) aus dem Bereich UNlcert Basis, I oder II, d.h. aus dem Niveaubereich A1 bis B2 GER. (Anwesenheitspflicht) oder <u>Fachsprachliche Ausbildung</u> 1 Übung im Umfang von 5 ECTS oder 2 Übungen im Umfang von 2,5 ECTS in Chinesisch, Deutsch als Fremdsprache, Englisch, Französisch, Italienisch, Portugiesisch oder Spanisch aus dem Bereich UNlcert III Fachsprache. Die Kurse führen zum Niveau C1 GER (Anwesenheitspflicht)	5 ECTS 2x 2,5 ECTS
3	Lehrende	MitarbeiterInnen der Abteilung Fremdsprachenausbildung Nürnberg des Sprachenzentrums der FAU	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Oesterreicher	
5	Inhalt	<p>Alle kommunikativen Aufgaben sind handlungsorientiert und der jeweiligen Stufe des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens angemessen und berücksichtigen ab Niveau B2+ fachsprachliche Bedürfnisse.</p> <p>Neben individuellem Lernen werden insbesondere kollaborative Lernformen zur Stärkung des Kompetenzausbaus angewendet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Monologisch und dialogisches, argumentatives Sprechen - Verständnisaufgaben unter Aktivierung eines bottom-up und top-down processings - Schriftliche und mündliche Kommunikationsaufgaben unter Berücksichtigung der Adressaten- und Situationsspezifität und der jeweils relevanten Text- und Mediensortendeterminanten - Aktiver Einsatz fremdsprachlicher Hilfsmittel 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Bei der Definition der aufgeführten Kompetenzen gilt die entsprechende Publikation der KMK vom Oktober 2012 (Standards für die Allgemeine Hochschulreife).</p> <p>Beim Auf- und Ausbau der funktional kommunikativen Kompetenzen orientiert sich der Fremdsprachenunterricht der jeweiligen Stufe an den Beschreibungen des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.</p> <p>Im Detail werden die nachfolgenden Kompetenzen auf- und ausgebaut:</p> <p>Hör-/Hörsehverstehen, Leseverstehen, Schreiben, Sprechen, Sprachmittlung sowie die adäquate Anwendung sprachlicher Mittel und kommunikativer Strategien.</p> <p>Adressaten- und situationsspezifische, sprachliche Handlungskompetenz im Fokus von studien- und berufsspezifischen Kontexten wird durch die Interaktion gefördert und vertieft. Dabei werden mit Hilfe der gelebten Mehrsprachigkeit des Unterrichts interkulturelle kommunikative Kompetenzen für den aktiven Sprachgebrauch entwickelt.</p> <p>Neben den funktional kommunikativen Kompetenzen werden Text- und Medienkompetenz in Bezug auf die jeweils spezifischen</p>	

		sprachlichen Normen der einzelnen Text- und Medientypen auf- und ausgebaut, so dass letztendlich auf dem Niveau C1 der kompetente Umgang mit individuellen, medial diversen Texten sichergestellt ist.
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Abschluss der dem Sprachkurs jeweils vorangehende Niveaustufe des GER – nachweisbar über einen Einstufungstest, entsprechende Zertifikate oder erfolgreich abgeschlossene Kurse.
8	Einpassung in Musterstudienplan	Ab 3. Semester Empfehlung: Einstufungstest zum 1. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul in der Fachvertiefung Wirtschaftsinformatik (Nur wählbar, wenn <u>nicht</u> „Business English advanced for information systems“ gewählt wurde.)
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Im Bereich A1 bis B1 in allen Sprachen mit Ausnahme Spanisch: Klausur (60 Minuten (bei 2,5 ECTS) bzw. 90 Minuten (bei 5 ECTS)) In Spanisch im Bereich A1 bis B2: elektronische Prüfung (90 Minuten) In allen anderen Kursbereichen werden nachfolgende Prüfungsleistungen je nach Bekanntgabe an geeigneter Stelle gefordert: - Präsentation (20 Minuten) - Diskussionsbeitrag (10 Minuten) - Lehrprobe (45 Minuten) - Projektarbeit (bis zu 20 Seiten) - mehrteilige Prüfungen: - Präsentation + schriftliche Klausur - Projektarbeit + Kurzmoderation + Kurztest - Moderation + schriftliche Klausur - Präsentation + Projektarbeit - mündlicher Kurztest + schriftliche Klausur
11	Berechnung Modulnote	Ü = 100 % bei nicht mehrteiligen Prüfungen Bei mehrteiligen Prüfungen: - Präsentation (30 %) + schriftliche Klausur (70 %) - Projektarbeit (70 %) + Kurzmoderation (10 %) + Kurztest (20 %) - Moderation (50 %) + schriftliche Klausur (50 %) - Präsentation (50 %) + Projektarbeit (50 %) - mündlicher Kurztest (50 %) + schriftliche Klausur (50 %)
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe und SoSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60h Eigenstudium: 90h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Englisch
16	(Vorbereitende) Literatur	Lt. Auskunft Dozenten

1	Modulbezeichnung 81220	Sprachen IBS 2 (Languages IBS 2)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	<u>Allgemeinsprachliche Ausbildung</u> (Anwesenheitspflicht) 1 Übung im Umfang von 5 ECTS in einer der Fremdsprachen Chinesisch, Französisch, Italienisch, Portugiesisch, oder Spanisch (mit Ausnahme von Englisch und Deutsch als Fremdsprache) aus dem Bereich UNlcert Basis, I oder II, d.h. aus dem Niveaubereich A1 bis B2 GER. oder <u>Fachsprachliche Ausbildung</u> (Anwesenheitspflicht) 1 Übung im Umfang von 5 ECTS oder 2 Übungen im Umfang von 2,5 ECTS in Chinesisch, Deutsch als Fremdsprache, Englisch, Französisch, Italienisch, Portugiesisch oder Spanisch aus dem Bereich UNlcert III Fachsprache. Die Kurse führen zum Niveau C1 GER	5 ECTS 5 ECTS bzw. 2 x 2,5 ECTS
3	Lehrende	Mitarbeitende der Abteilung Fremdsprachenausbildung Nürnberg des Sprachenzentrums der FAU (Abteilungsleitung Dr. Mario Oesterreicher, Akad.Dir.)	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Oesterreicher, Akad.Dir.	
5	Inhalt	Alle kommunikativen Aufgaben sind handlungsorientiert und der jeweiligen Stufe des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens angemessen und berücksichtigen ab Niveau B2+ fachsprachliche Bedürfnisse. Neben individuellem Lernen werden insbesondere kollaborative Lernformen zur Stärkung des Kompetenzausbaus angewendet. <ul style="list-style-type: none"> - Monologisch und dialogisches, argumentatives Sprechen - Verständnisaufgaben unter Aktivierung eines bottom-up und top-down processings - Schriftliche und mündliche Kommunikationsaufgaben unter Berücksichtigung der Adressaten- und Situationsspezifik und der jeweils relevanten Text- und Mediensortendeterminanten - Aktiver Einsatz fremdsprachlicher Hilfsmittel 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Bei der Definition der aufgeführten Kompetenzen gilt die entsprechende Publikation der KMK vom Oktober 2012 (Standards für die Allgemeine Hochschulreife). Beim Auf- und Ausbau der funktional kommunikativen Kompetenzen orientiert sich der Fremdsprachenunterricht der jeweiligen Stufe an den Beschreibungen des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen. Im Detail werden die nachfolgenden Kompetenzen auf- und ausgebaut: Hör-/Hörsehverstehen, Leseverstehen, Schreiben, Sprechen, Sprachmittlung sowie die adäquate Anwendung sprachlicher Mittel und kommunikativer Strategien. Adressaten- und situationsspezifische, sprachliche Handlungskompetenz im Fokus von studien- und berufsspezifischen Kontexten wird durch die Interaktion gefördert und vertieft. Dabei werden mit Hilfe der gelebten Mehrsprachigkeit des Unterrichts interkulturelle kommunikative Kompetenzen für den aktiven Sprachgebrauch entwickelt. Neben den funktional kommunikativen Kompetenzen werden Text- und Medienkompetenz in Bezug auf die jeweils spezifischen	

		sprachlichen Normen der einzelnen Text- und Medientypen auf- und ausgebaut, so dass letztendlich auf dem Niveau C1 der kompetente Umgang mit individuellen, medial diversen Texten sichergestellt ist.
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Abschluss der dem Sprachkurs jeweils vorangehende Niveaustufe des GER – nachweisbar über einen Einstufungstest, entsprechende Zertifikate oder erfolgreich abgeschlossene Kurse.
8	Einpassung in Musterstudienplan	5. Semester Empfehlung: Einstufungstest zum 1. Semester
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul im Kernbereich für Studierende des Studiengangs International Business Studies
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Im Bereich A1 bis B1 in allen Sprachen mit Ausnahme Spanisch: Klausur (60 Minuten (bei 2,5 ECTS) bzw. 90 Minuten (bei 5 ECTS)) In Spanisch im Bereich A1 bis B2: elektronische Prüfung (90 Minuten) In allen anderen Kursbereichen werden nachfolgende Prüfungsleistungen je nach Bekanntgabe an geeigneter Stelle gefordert: - Präsentation (20 Minuten) - Diskussionsbeitrag (10 Minuten) - Lehrprobe (45 Minuten) - Projektarbeit (bis zu 20 Seiten) - mehrteilige Prüfungen: - Präsentation + schriftliche Klausur - Projektarbeit + Kurzmoderation + Kurztest - Moderation + schriftliche Klausur - Präsentation + Projektarbeit - mündlicher Kurztest + schriftliche Klausur
11	Berechnung Modulnote	$\bar{U} = 100\%$ bei nicht mehrteiligen Prüfungen Bei mehrteiligen Prüfungen: - Präsentation (30 %) + schriftliche Klausur (70 %) - Projektarbeit (70 %) + Kurzmoderation (10 %) + Kurztest (20 %) - Moderation (50 %) + schriftliche Klausur (50 %) - Präsentation (50 %) + Projektarbeit (50 %) - mündlicher Kurztest (50 %) + schriftliche Klausur (50 %)
12	Turnus des Angebots	Jedes Semester (WiSe und SoSe)
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Die jeweils gewählte Fremdsprache
16	(Vorbereitende) Literatur	Je nach Lehrende

1	Modulbezeichnung 84112	Sprachpraktische Ausbildung I (Language module I)	15 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	(Anwesenheitspflicht in allen Veranstaltungen) Ü1: Grammar (4 SWS) Ü2: Aufbaukurs (4 SWS) Ü3: Introduction to Business English (2 SWS) Ü4: Einführung in die Sprachmittlung Englisch-Deutsch (2 SWS)	5 ECTS 5 ECTS 2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	Lehrende	Mitarbeitende des Sprachenzentrums der FAU	

4	Modulverantwortliche/r	Leiter des Sprachenzentrums: Dr. Oesterreicher, Akad.Dir.	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung und Vertiefung grundlegender grammatischer Strukturen in fremdsprachlicher Kompetenzperspektive wie auch in Vermittlungsperspektive (vorrangig in kollaborativen Lernformen) - Vermittlung und Vertiefung handlungsorientierter schriftlicher und mündlicher sowie Ausbau der interkulturellen kommunikativen Kompetenzen - Vermittlung grundlegender Kenntnisse in Wirtschaftsenglisch im Wechsel von individuellen und kollaborativen Lernfeldern - Einführung in die Technik der Sprachmittlung englischer Fachtexte in schriftlichen wie auch mündlichen Interaktionsbereichen - Auf- und Ausbau einer fremdsprachlichen Hilfsmittelkompetenz 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - lernen sich idiomatisch adäquat mündlich und schriftlich auszudrücken und schriftlichen und mündlichen Diskursen zu folgen. - vertiefen die Fertigkeit sprachliche Fehler zu erkennen und adressatenspezifisch zu verbessern. - vertiefen die Kenntnisse zur Anfertigung einer englisch-deutschen Sprachmittlung von Fachtexten und erwerben dabei Vertrautheit in die spezifischen Probleme adäquater Sprachmittlung, insbesondere im Kontext gelebter Mehrsprachigkeit im Klassenraum. 	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Abschluss der Stufe B2 des gemeinsamen europäischen Referenzrahmens – nachzuweisen über einen Einstufungstest	
8	Einpassung in Musterstudienplan	Ab 4. Semester <u>Empfehlung:</u> Einstufungstest zum 1. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit dem Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II, Pflichtbereich Zweifach Englisch und Auslandswissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<p>In der Sprachpraxis werden nachfolgende Prüfungsleistungen je nach Bekanntgabe an geeigneter Stelle gefordert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klausur (60 Minuten) - Präsentation (20 Minuten) - Diskussionsbeitrag (10 Minuten) - Lehrprobe (45 Minuten) - Projektarbeit (bis zu 20 Seiten) - mehrteilige Prüfungen: <ul style="list-style-type: none"> - Präsentation + schriftliche Klausur - Projektarbeit + Kurzmoderation + Kurztest - Moderation + schriftliche Klausur - Präsentation + Projektarbeit - mündlicher Kurztest + schriftliche Klausur 	

11	Berechnung Modulnote	<p>Ü = 100 % bei nicht mehrteiligen Prüfungen</p> <p>Bei mehrteiligen Prüfungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsentation (30 %) + schriftliche Klausur (70 %) - Projektarbeit (70 %) + Kurzmoderation (10 %) + Kurztest (20 %) - Moderation (50 %) + schriftliche Klausur (50 %) - Präsentation (50 %) + Projektarbeit (50 %) - mündlicher Kurztest (50 %) + schriftliche Klausur (50 %)
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe und im SoSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 180 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Größtenteils Englisch
16	(Vorbereitende) Literatur	Wird von den Lehrkräften an geeigneter Stelle bekanntgegeben.

1	Modulbezeichnung 84113	Sprachpraktische Ausbildung II (Language module II)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Ü5: Einführung in Phonetik und Phonologie (4 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Mitarbeitende des Sprachenzentrums der FAU	

4	Modulverantwortliche/r	Leiter des Sprachenzentrums: Dr. Oesterreicher, Akad. Dir.	
5	Inhalt	Vermittlung der Grundlagen englischer Phonologie, der deskriptiven Phonetik sowie der Orthophonie	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden erlangen Vertrautheit mit dem englischen Phoneminventar, dem britischen und nordamerikanischen Aussprachestandard sowie mit den Methoden remedialer Ansätze bei phonetischen Defiziten.	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Sprachpraxis: Abschluss der Stufe B2 des gemeinsamen europäischen Referenzrahmens – nachzuweisen über einen Einstufungstest	
8	Einpassung in Musterstudienplan	Ab 4. Semester <u>Empfehlung</u> : Einstufungstest zum 1. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Modul für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit dem Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II, Zweifachvertiefung Englisch und Auslandswissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	In der Sprachpraxis werden nachfolgende Prüfungsleistungen je nach Bekanntgabe an geeigneter Stelle gefordert: Klausur (60 Minuten) Präsentation (20 Minuten) Diskussionsbeitrag (10 Minuten) Lehrprobe (45 Minuten) Projektarbeit (bis zu 20 Seiten) mehnteilige Prüfungen: Präsentation + schriftliche Klausur Projektarbeit + Kurzmoderation + Kurztest Moderation + schriftliche Klausur Präsentation + Projektarbeit mündlicher Kurztest + schriftliche Klausur	
11	Berechnung Modulnote	Ü = 100% bei nicht mehrteiligen Prüfungen Bei mehrteiligen Prüfungen: Präsentation (30%) + schriftliche Klausur (70%) Projektarbeit (70%) + Kurzmoderation (10%) + Kurztest (20%) Moderation (50%) + schriftliche Klausur (50%) Präsentation (50%) + Projektarbeit (50%) mündlicher Kurztest (50%) + schriftliche Klausur (50%)-	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WS und im SS	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Englisch	
16	(Vorbereitende) Literatur	Wird von den Lehrkräften an geeigneter Stelle bekanntgegeben.	

1	Modulbezeichnung 79360	Sprachsystem und Zweitspracherwerb	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Linguistische Grundlagen (2 SWS) Zweitspracherwerb (Bitt2 SWS) Sprachdiagnostik (2 SWS)	2 ECTS 4 ECTS 4 ECTS
3	Lehrende	Dozentinnen bzw. Dozenten und Lehrbeauftragte des Faches <i>Didaktik des Deutschen als Zweitsprache</i>	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michalak	
5	Inhalt	In diesem Modul führt in die linguistischen, zweitspracherwerbtheoretischen und -didaktischen sowie sprachdiagnostischen Kompetenzen ein, die für eine angemessene Sprachförderung in mehrsprachigen Klassen erforderlich sind.	
6	Lernziele und Kompetenzen - Fachkompetenz - Lern- bzw. Methodenkompetenz - Sozialkompetenz - Selbstkompetenz	Die Studierenden - können mithilfe von linguistischen Termini und Konzepten Sprachen auf verschiedenen Ebenen (z.B. Phonologie/Phonetik, Morphologie, Syntax, Pragmatik) und aus sprachtypologischer Sicht beschreiben; - eignen sich vertiefte Kenntnisse über das deutsche Sprachsystem und den Sprachgebrauch an; - erwerben theoretische Grundlagen der Zweitspracherwerbs- und Mehrsprachigkeitsforschung und können daraus didaktische Konsequenzen ableiten; - können mit Begriffen aus der Zweitspracherwerbsforschung Lerner Sprachen von Schülerinnen und Schülern beschreiben; - erwerben Kenntnisse und Fertigkeiten zur Durchführung von Fehleranalysen; - erwerben einen Überblick über verschiedene Verfahren der Sprachdiagnostik für den Elementar-, Primar- und Sekundarbereich, können diese beurteilen und anwenden.	
7	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: - Sicherer Umgang mit der deutschen Sprache in Wort und Schrift - Immatrikulation in einem Lehramtsstudiengang bzw. abgeschlossenes Lehramtsstudium	
8	Einpassung in Musterstudienplan	5. Semester	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Zweifach Berufssprache Deutsch, Modul im Vertiefungsbereich für Studierende der Wirtschaftswissenschaften mit Schwerpunkt Wirtschafts- und Betriebspädagogik, Studienrichtung II	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Hausarbeit mit Praxisbezug (20 - 25 S.)	
11	Berechnung Modulnote	Hausarbeit (100 %)	
12	Turnus des Angebots	Jährlich im WiSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 210 h	
14	Dauer des Moduls	Mindestens 1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	(Vorbereitende) Literatur	In den Seminaren werden Literaturempfehlungen gegeben bzw. Literaturlisten zur Verfügung gestellt.	

Modulbeschreibungen für das Fach Englisch im Lehramtsstudiengang L-UF

Version 15.02.2017

Hinweis: Verbindliche Angaben zu Prüfungsformen und -leistungen finden sich ausschließlich in den jeweils gültigen Prüfungsordnungen.

Name and Code	<i>Basismodul I: Language</i>	10 ECTS
Type	<i>Basismodul</i> ; can be part of the GOP (<i>Grundlagen- und Orientierungsprüfung</i>)	
Courses	<i>Grundseminar Language</i> (2 SWS) <i>Aufbauseminar Language</i> (2 SWS)	
Module co-ordinator	Gayle Goldstick and Dr. Ines Zwanger	
Syllabus	<p>Focussing on different areas of UK and US <i>Landeskunde</i>, such as Education, Politics & Current Issues, and Media, and using a range of different text types, both American and British, as well as audio-visual material, each unit will cover specific areas of grammar, and there will be a range of materials and exercises aimed at expanding and enhancing students' vocabulary. In addition, there will be an assortment of tasks and sections aimed at helping students develop their language learner autonomy. Students are required to work with <i>Remedial Grammar Advanced (RMG-A)</i>, an interactive learning tool, which forms an integral part of the course.</p> <p>We recommend that students take and pass the <i>Grundseminar</i> before they register for the <i>Aufbauseminar</i>.</p> <p>The focus is on skills development through collaborative learning strategies, such as dialogue-orientated and argumentative speaking tasks, contextualised and stylistically adequate oral and written receptive and productive communication tasks, active use of a range of different media.</p>	
Aims and Objectives	Achieving excellent receptive competence in English (reading and listening skills); achieving solid productive competence (speaking and writing). Use-related language skills (register, style) depending on the context of situation and the addressees; media and text skills.	
Pre-requisites		
Requirements	Regular and active participation, final exams.	
Stage	1 st -3 rd Semester	
Part of degree programmes	BA English and American Studies L-GYM L-UF	
Assessment	Regular and active attendance GS Language: written exam (60 mins) AS Language: written exam (90 mins)	
Calculation of module mark	The better one of the exam results will be used as module mark.	
Frequency	The module is offered on a yearly basis.	
Workload	300 hours	
Duration	2 semesters	
Language	English	
Required Reading	Geoff Sammon, <i>Exploring English Grammar</i> . Berlin: Cornelsen, 2002; Michael Swan, <i>Practical English Usage</i> . Oxford: OUP, 2005.	

Modulbezeichnung	Elementarmodul L-UF Linguistics	8 ECTS
Modultyp	Elementarmodul, Pflichtmodul, kann Teil der GOP (Grundlagen- und Orientierungsprüfung) sein	
Lehrveranstaltungen	Grundseminar Englische Linguistik (2 SWS) (anwesenheitspflichtig) Aufbauseminar Englische Linguistik (2 SWS) (anwesenheitspflichtig)	
Modulverantwortlicher	Peter Uhrig	
Inhalt	<p>Im Elementarmodul werden die Studierenden mit folgenden linguistischen Konzepten und Ansätzen vertraut gemacht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linguistik als deskriptive Disziplin • Phonetik und Phonologie • Syntax und Grammatik • Morphologie, Wortbildung, Lexikologie und Phraseologie • Semantik • Pragmatik • Kontrastive Linguistik • Lexikografie <p>Soweit es in diesem Elementarmodul möglich ist, werden den Studierenden unterschiedliche Ansätze innerhalb der verschiedenen linguistischen Teilbereiche präsentiert.</p>	
Lernziele und Kompetenzen	<p>vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, erste Einsichten in das Wesen von Sprache im Allgemeinen und des Englischen im Besonderen zu erlangen. Daneben werden die Studierenden an die Methodik der linguistischen Analyse herangeführt.</p> <p>Im ersten Semester lernen die Studierenden Konzepte und Ansätze aus der Perspektive eines als Standardmodell anerkannten linguistischen Modells. Durch die gemeinsame Arbeit an Sprachmaterial, die sich über den gesamten Semesterverlauf zieht, erarbeiten sich Studierende im gegenseitigen, diskursiven Austausch ein grundständiges Wissen um grundlegende linguistische Begrifflichkeit und die kritische Methode, die sie im Seminarverbund anwenden.</p> <p>Im zweiten Semester werden diese Beschreibungen dann durch alternative Theorien und Ansätze kontrastiert. Studierende verstehen den Umgang mit Termini und Methoden auch im Kontext von unterschiedlichen linguistischen Theoriemodellen und können verschiedene Ansätze kritisch analysieren und hinterfragen, wobei sie zusätzlich grundsätzliche Fähigkeiten der kritischen Argumentation erwerben.</p> <p>Die Einführung in linguistische Disziplinen wie Soziolinguistik und historische Linguistik dient außerdem dazu, den Studierenden grundlegende Fakten über den historischen und kulturellen Hintergrund englischsprachiger Länder, vor allem Großbritanniens und der USA, zu vermitteln. Auf diese Weise können linguistische Konzeptionen in einen größeren soziokulturellen Kontext eingebettet werden.</p>	
Voraussetzung für die Teilnahme	Es wird empfohlen, das Grundseminar Linguistics erfolgreich abzuschließen, bevor der Aufbauseminar Linguistics belegt wird.	
Einpassung in Musterstudienplan	1.-3. Fachsemester	
Verwendbarkeit des Moduls	L-UF	
Studien- und Prüfungsleistungen	Grundseminar: Klausur (90 Min.) Aufbauseminar: Klausur (70 Min.)	
Berechnung Modulnote	Modulnote = Note der besseren Klausur	
Turnus des Angebots	Das Modul wird mindestens jedes zweite Semester angeboten.	
Arbeitsaufwand	240 Stunden	
Dauer des Moduls	2 Semester	

Unterrichtssprache	Englisch
Vorbereitende Literatur	Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Modulbezeichnung	Elementarmodul L-UF Literature	7 ECTS
Modultyp	Elementarmodul, Pflichtmodul, kann Teil der GOP (Grundlagen- und Orientierungsprüfung) sein	
Lehrveranstaltungen	Grundseminar Literature (2 SWS) (anwesenheitspflichtig) Lektüreseminar (2 SWS) (anwesenheitspflichtig)	
Modulverantwortlicher	Harald Zapf	
Inhalt	Das Modul führt in die englische und amerikanische Literatur und die anglistisch/amerikanistische Literaturwissenschaft ein. Ausgehend von einer Einführung in die grundsätzlichen literaturwissenschaftlichen Begrifflichkeiten und Gattungen erfolgt eine kritische Beschäftigung mit dem System Literatur, die die Diskursivität seiner Bewertungsstrukturen offen legt. Im Rahmen der Lektüre anglistisch/amerikanistischer Werke aus verschiedenen Jahrhunderten werden die erlernten Begrifflichkeiten und Ansätze praktisch angewendet und eingeübt; dabei wird die historische Bedingtheit sowohl des Schreib- als auch des Leseaktes kritisch miteinbezogen.	
Lernziele und Kompetenzen	Durch die gemeinsame Textarbeit, die sich i.d.R über den gesamten Semesterverlauf zieht, erarbeiten sich Studierende im gegenseitigen, diskursiven Austausch ein grundständiges Wissen um grundlegende literaturwissenschaftliche Begrifflichkeit und Methoden sowie die literaturwissenschaftlichen Gegenstands-bereiche des Anglistik-/Amerikanistikstudiums, die sie im Seminarverbund anwenden, so dass sie eigenständige Analysen, Interpretationen und Wertungen von ausgewählten Beispielen aus dem englischsprachigen Textkorpus vornehmen können (insb. Grundseminar). Anhand der Lektüre und gemeinsamen Diskussion (v.a. Lektüreseminar) von englischen und amerikanischen Werken aus verschiedenen Jahrhunderten erschließen sich die komplexen historischen und kulturellen Bedingungen textlicher Kodierung und Dekodierung, deren Kenntnis zur Erlernung einer kompetenten und kritischen Lektürepraxis und der Fähigkeit, die Ergebnisse dieser Praxis in der Diskussion zu artikulieren, entscheidend beitragen.	
Voraussetzung für die Teilnahme	Es wird empfohlen, das Grundseminar Literature erfolgreich abzuschließen, bevor das Lektüreseminar Literature belegt wird.	
Einpassung in Musterstudienplan	1.-3. Fachsemester	
Verwendbarkeit des Moduls	L-UF	
Studien- und Prüfungsleistungen	Grundseminar: Klausur (90 Min.) Lektüreseminar: Klausur (60 Min.)	
Berechnung Modulnote	Modulnote = Note der besseren Klausur	
Turnus des Angebots	Das Modul wird mindestens jedes zweite Semester angeboten.	
Arbeitsaufwand	210 Stunden: Präsenzveranstaltung inklusive Vor- und Nachbereitung (160 Stunden), Arbeitsgruppen (20 Stunden) und Abschlussklausuren inklusive Vorbereitung (30 Stunden)	
Dauer des Moduls	2 Semester	
Unterrichtssprache	Englisch / Deutsch	
Vorbereitende Literatur	Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	