

Modulhandbuch

für den Masterstudiengang

Elektrotechnik und Informationstechnik

vom 01. April 2020

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Pflichtmodule

Belegung: Alle Module, unabhängig von der Wahl der Option!

Forschungsprojekt.....	3
Masterabschlussarbeit.....	4

Pflichtmodule der Optionen

Belegung: Alle Module der gewählten Option!

Option „Automatisierungstechnik“

Process Control.....	5
Automatisierungssysteme.....	6
Optimal Control.....	7
Hybride Discrete Event Systems.....	8
Kommunikationssysteme.....	9
Automatisierungsgeräte.....	10

Option „Elektrische Energietechnik“

Regelung von Drehstrommaschinen.....	11
Unkonventionelle elektrische Maschinen.....	12
Elektrische Netze I – Stationäre Netzberechnung.....	13
Regenerative Elektroenergiequellen - Systembetrachtung.....	14
Schaltungen der Leistungselektronik.....	15
Systeme der Leistungselektronik.....	16

Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“

Die Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“ wird zurzeit nicht angeboten

Option „Informations- und Kommunikationstechnik“

Kommunikationssysteme II.....	18
System-on-Chip.....	19
Sprachdialogsysteme (ersetzt Mustererkennung in SS 2020).....	20
(Studierenden die im Wintersemester 2019/20 mit Mustererkennung Teil II angefangen haben, können im Sommer 2020 Teil I belegen und somit noch Mustererkennung als Pflichtmodul vervollständigen.).....	20
Bildverarbeitung.....	21

Technische Kognitive Systeme.....	22
Analoge CMOS Schaltungen für Mobilfunksysteme (ersetzt Cognitive Radio und Sensornetze in WS 2020/21).....	23

Wahlpflichtmodule der Optionen

Belegung: 15 CP Wahlpflichtmodule der gewählten Option und 10 CP Wahlpflichtmodule aus dem Gesamtangebot der Fakultät für Masterstudiengänge. Insgesamt mindestens 25 CP!

Option „Automatisierungstechnik“

Application of Discrete Event Systems.....	24
Machine Learning, Dynamical Systems, and Control.....	25
Robuste Mehrgrößenregelung.....	26
Rechnerbasierter Reglerentwurf.....	27

Option „Elektrische Energietechnik“

Grundlagen der Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen.....	28
Generatorsysteme zur regenerativen Energieerzeugung.....	29
Mikrokontroller-basierte Antriebsregelungen.....	30
Speicherprogrammierbare Antriebssteuerungen.....	31
Methoden der Optimierung elektrischer Energieversorgungsnetze.....	32
Netzschutz und Leittechnik im Smart Grid.....	33
Windenergie.....	34
Photovoltaische Energiesysteme.....	35
EMV-Messtechnik.....	36
Seminar EMV-Messtechnik.....	37
Elektromagnetische Verträglichkeit regenerativer elektrischer Systeme.....	38
Systemintegration von Leistungselektronik.....	39
Operative Systemführung elektrischer Netze.....	40
Elektrische Netze 2 – Dynamische Netzberechnung.....	41
Energiespeichersysteme.....	42

Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“

Die Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“ wird zurzeit nicht angeboten

Option „Informations- und Kommunikationstechnik“

Angewandte Bildverarbeitung und Bildverstehen.....	44
Echtzeitsysteme.....	45
Genetische Algorithmen.....	46
Hochfrequenztechnik II.....	47
Hochfrequenztechnik III.....	48
Integrative Neuroscience I.....	49
Integrative Neuroscience II.....	50
Integrierte Höchsthochfrequenzschaltungen für Radar- und Kommunikationsanwendungen.....	51
Medizinische Bildgebung - Computer Tomographie.....	52
Medizinische Geräte.....	53
Mensch-Maschine-Kommunikation.....	54
Laborpraktikum Hochfrequenztechnik II.....	55
Mikrowellen- und Millimeterwellensensoren für die Biomedizin: Anwendungen und physikalische Grundlagen.....	56
Einführung in die Radarsysteme.....	57
Seminar Kognitive Systeme.....	58
Electronic System Level Design.....	59
Heterogeneous Computing.....	60
Fusionsarchitekturen / Multimodale Mustererkennung für die Mensch-Maschine-Interaktion.....	61

Optionsübergreifend

Power Systems Control and Optimization.....	62
Sensorapplikationen.....	63
EMV-Analyse elektronischer Systeme.....	64
Sensorinterfacelektronik.....	65
Entwurf, Aufbau und Charakterisierung von Sensorsystemen.....	66

Allgemeine Pflichtmodule

Belegung: Alle Module, unabhängig von der Wahl der Option!

Name des Moduls	Forschungsprojekt
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Durch Bearbeitung einer fachlichen Problemstellung erwirbt der/die Studierende die Fähigkeit, selbständig eine wissenschaftliche Aufgabe zu bearbeiten und zu lösen. Er kann die zu bearbeitende Fragestellung durchdringen und wissenschaftliche Zusammenhänge erkennen. Der/die Studierende kann die Ergebnisse seiner Arbeit in einem wissenschaftlichen Abschlussbericht dokumentieren und im Rahmen eines Kolloquiums präsentieren und Fragen beantworten.</p> <p>Inhalte: Aktuelle Aufgabenstellungen aus der Forschung</p>
Lehrformen	Wissenschaftliches Projekt
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Wissenschaftliches Projekt
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Wissenschaftliches Projekt
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Aufgabensteller des Forschungsprojektes

Name des Moduls	Masterabschlussarbeit
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden können forschungsorientiert und wissenschaftlich arbeiten. Sie können zur Lösung einer abgegrenzten Problemstellung geeignete wissenschaftliche Methoden auszuwählen und anwenden sowie die erzielten Ergebnisse kritisch bewerten und einordnen. Sie können Informationsbedarf erkennen, Informationen finden und beschaffen. Die Studierenden sind in der Lage, einen forschungsorientierten wissenschaftlichen Text im Umfange einer Masterabschlussarbeit zu erstellen. Der Teilnehmer ist in der Lage, diese Arbeit zu präsentieren und auf Fragen wissenschaftlich zu antworten.</p> <p>Inhalte: nach Absprache mit Betreuer</p>
Lehrformen	Hausarbeit, Referat
Voraussetzungen für die Teilnahme	--
Verwendbarkeit des Moduls	Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Vorlage eines vom Teilnehmer selbst erstellten wissenschaftlichen Textes mit Neuheitscharakter, im Umfange einer Masterabschlussarbeit. Präsentation und Verteidigung der Arbeit.
Leistungspunkte und Noten	30 Credit Points = 900 h selbständige Arbeit Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: keine Selbständiges Arbeiten: Forschungsorientierte wissenschaftliche Arbeit
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester oder Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Aufgabensteller der Masterabschlussarbeit

Pflichtmodule der Optionen

Belegung: Alle Module der gewählten Option!

Option „Automatisierungstechnik“

Name des Moduls	Process Control
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Objectives: Students should</p> <ul style="list-style-type: none"> • learn fundamentals of multivariable process control with special emphasis on decentralized control • gain the ability to apply above mentioned methods for the control of single and multi-unit processes • gain the ability to apply advanced software (MATLAB) for computer aided control system design <p>Contents:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Process control fundamentals <ul style="list-style-type: none"> • Mathematical models of processes • Control structures • Decentralized control and Relative Gain analysis • Tuning of decentralized controllers • Control implementation issues 3. Case studies 4. Plantwide control
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Regelungstechnik OR Systems and Control
Verwendbarkeit des Moduls	Compulsory module for the Master Courses “Elektrotechnik und Informationstechnik” and “Wirtschaftsingenieurwesen für Elektrotechnik und Informationstechnik” with “Option Automatisierungstechnik“ Optional module for Master Courses “Elektrotechnik und Informationstechnik”, “Mechatronik”, “Systemtechnik und Technische Kybernetik”, “Biosystemstechnik”, “Chemical and Energy Engineering”, “Digital Engineering”, “Electrical Engineering and Information Technology” and for students of International Max-Planck Research School.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 120 min und Projektbericht
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Vorbereitung Projektberichte, Prüfungsvorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. A. Kienle (FEIT-IFAT) und Dr. I. Disli -Kienle

Name des Moduls	Automatisierungssysteme
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studenten verfügen am Ende der Lehrveranstaltung über Kernkompetenzen zum Entwurf und dem Aufbau von verteilten digitalen Automatisierungssystemen. Sie verstehen, wie die Integration verschiedenster automatisierungstechnischer Komponenten geplant und durchgeführt wird und welche Technologien der Automatisierungstechnik und Informationstechnik dafür eingesetzt werden. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, abstrakte automatisierungs- und informationstechnische Modelle zu erkennen, zu interpretieren und deren Zusammenhänge zu erfassen, um funktionsfähige Automatisierungssysteme zu erstellen. Durch Übungen sind die Studierenden in der Lage, angeleitet ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen.</p> <p>Inhalte: In der Automatisierungstechnik kommen moderne Informations- und wissensverarbeitende Systeme zum Einsatz. Die Nähe der Automatisierung zu den dynamischen Prozessen der Maschinen und Produktionsanlagen erfordert für ihre Analyse, Entwurf und Betrieb spezifische Modelle und Methoden, die in diesem Modul vorgestellt werden.</p> <p>Automatisierungssysteme setzen sich aus einer Vielzahl von Komponenten zusammen, die untereinander interagieren müssen. Diese Komponenten müssen deshalb hinsichtlich ihres Informationsaustausches integriert werden. Dazu stehen sowohl Technologien aus dem IT/Internet- als auch aus dem automatisierungstechnischen Umfeld zur Verfügung. Deshalb wird der Zusammenhang zwischen Modell, Beschreibungssprache und Werkzeug grundsätzlich dargelegt und für die Umsetzung von Steuerungs- und Regelungsentwürfen vertieft.</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor in Elektrotechnik, Mechatronik oder Informatik
Verwendbarkeit des Moduls	Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen. Anrechenbarkeit: Pflichtfach in Masterstudiengang der Option Automatisierungstechnik der FEIT. Wahlfach in anderen ingenieurtechnischen Masterstudiengängen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, wöchentliche Übungen 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich (FEIT-IFAT)

Name des Moduls	Optimal Control
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Objectives and goals:</p> <p>The module provides an introduction to the formulation, theory, solution, and application of optimal control theory for dynamic systems subject to constraints. The students are enabled to mathematically formulate, analyse and solve optimal control problems appearing in many applications spanning from medicine, process control up to systems biology. Besides an understanding of the theoretical basis the students are enabled to derive numerical solutions for optimal control problems using different numerical solution algorithms.</p> <p>The acquired methods are deepened in the exercises considering small example systems. In the frame of a mini-projects the students derive numerical solutions of small, practical relevant optimal control problems and compare them to analytic solutions.</p> <p>Content:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Static optimization ▪ Numerical algorithms ▪ Dynamic programming, principle of optimality, Hamilton-Jacobi-Bellman equation ▪ Variational calculus, ▪ Pontryagin maximum principle ▪ Numerical solution of optimal control problems ▪ Infinite and finite horizon optimal control, LQ optimal control ▪ Model predictive control ▪ Game theory ▪ Application examples from various fields such as chemical engineering, economics, aeronautics, robotics, biomedicine, and systems biology
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Regelungstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Masterstudiengängen ETIT und WETIT, Option Automatisierungstechnik Wahlmodul in den anderen Masterstudiengängen, in der STK, MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 120 min
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Wöchentliche Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung von Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung, Projektarbeit
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen (FEIT-IFAT)

Name des Moduls	Hybride Discrete Event Systems
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Learning objectives and competencies acquired:</p> <p>The module provides an introduction to the theory, description, and analysis of systems that contain continuous, discrete, and event driven dynamics. Specific focus is set on the introduction of various system descriptions, on the analysis of the properties of the systems, as well as on the design and development of suitable control and observation methods.</p> <p>Students get an overview of different modeling methods. They are able to combine the continuous and discrete behaviour of a system in a single model.</p> <p>Content:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hybrid Dynamical Systems: Signals, information, states and inputs, general system description, basic system properties ▪ Description of hybrid dynamical systems: Modeling, time-behavior, hybrid states, events, automata, petri-networks ▪ analysis of hybrid-discrete event systems: stability, reachability, accessibility ▪ Design for hybrid systems
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Ereignisdiskrete Systeme
Verwendbarkeit des Moduls	elective subject master course: ETIT, WETIT, STK, MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Wöchentliche Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS Selbständiges Arbeiten: solving of exercises, test preparation
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen (FEIT-IFAT)

Name des Moduls	Kommunikationssysteme
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden verfügen am Ende der Lehrveranstaltung über Kenntnisse der industriellen Kommunikationssysteme. Dazu gehören Kenntnisse der prinzipiellen Wirkprinzipien von Kommunikationsprotokollen und –Diensten. Die Studierenden sind in der Lage die Strukturen und Dienste realer Kommunikationssysteme auf der Basis des ISO/OSI-Referenzmodell zu analysieren und zu verstehen. Die Studierenden haben Kenntnisse über unterschiedlichen physikalischen Realisierungsprinzipien, Buszugriffsverfahren und Anwendungsdienste typischer industrieller Kommunikationssysteme. Sie erlangen Basisfähigkeiten Ethernet/TCP/IP –Systeme zu konfigurieren und das Thema der „Security“ einzuordnen. Die Studierenden erlangen Kenntnisse über Wirkprinzipien typischer industrieller Bussysteme.</p> <p>Durch Übungen sind die Studierenden in der Lage, angeleitet ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen sowie verschiedene Kommunikationssysteme anzuwenden.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Übersicht des ISO/OSI-Referenzmodells ▪ Grundprinzipien von industriellen Kommunikationsprotokollen ▪ Spezifikationsmethode für Kommunikationsprotokolle ▪ Grundprinzipien von Ethernet/TCP/IP und gebräuchliche höhere Protokolle ▪ Struktur und Wirkprinzipien von industriellen Bussystemen (z.B. PROFIBUS, CAN) ▪ Geräte- und Steuerungsintegration von industriellen Kommunikationssystemen
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Lehrveranstaltung ist geeignet für Studierende ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge ab dem 5. Semester. Es werden vorausgesetzt: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektrotechnik ▪ Grundkenntnisse über Mikrorechner ▪ Grundkenntnisse der Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen. Anrechenbarkeit: PM im Masterstudiengang in der Option Automatisierungstechnik der FEIT, WPM in anderen ingenieurtechnischen Masterstudiengängen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, wöchentliche Übungen 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich (FEIT-IFAT)

Name des Moduls	Automatisierungsgeräte
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Ziel der Vorlesung ist es Aufbau, Funktionsweise und Verschaltung von Geräten der Automatisierungstechnik zu vermitteln. Dazu werden Grundlagen und Grundkenntnisse für Realisierungsformen mit verschiedenen Signal- und Hilfsenergieträgerformen vermittelt. Im Vordergrund stehen die Bestandteile Anschluss von Sensoren, Informationsverarbeitung (Algorithmenrealisierung) und Aktoren. Besonderer Wert wird auf die Vermittlung des Weges von der Realisierung einfacher Automatisierungsfunktionen über die Realisierung konventioneller Kompaktgeräte und Mikrorechnerkompaktgeräte bis zur rechnergesteuerten Mess- und Stellgeräten.</p> <p>Inhalte: Der Kurs ist in die folgenden Teile gegliedert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirkungsprinzipien von elektrisch digitalen Mess- und Stellgeräten • Entwurf und Realisierung einfacher analoger und digitaler Filter • Prinzipien der Umwandlung von analogen und digitalen Signalen
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Lehrveranstaltung ist geeignet für Studierende ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge ab dem 4. Semester. Es werden vorausgesetzt: <ul style="list-style-type: none"> • Elektrotechnik • Grundkenntnisse über Mikrorechner • Grundkenntnisse der Informationstechnik • Grundkenntnisse in Transformationsmethoden (Fourier)
Verwendbarkeit des Moduls	Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen. Anrechenbarkeit: Pflichtfach in Masterstudiengang der FEIT in der Option Automatisierungstechnik, Wahlfach auch in anderen ingenieurtechnischen Masterstudiengängen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, erfolgreich absolvierte Praktika Notenskala gemäß Prüfungsordnung, Punktvergabe nach schriftl. Klausur oder mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, wöchentliche Übungen 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Jun.-Prof. Dr. Steffi Knorn (FEIT-IFAT)

Option „Elektrische Energietechnik“

Name des Moduls	Regelung von Drehstrommaschinen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden werden durch das Modul in die Lage versetzt, die Modelle der einzelnen Drehstrommaschinen und die damit verbundene Raumzeigerdarstellung nachzuvollziehen. Sie sind befähigt die Methoden zur Regelung von Drehstrommaschinen anzuwenden und die entsprechenden Regelkreise auszulegen. Sie können Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Maschinentypen und Regelungsmethoden je nach Anwendung bewerten.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optimierung von Regelkreisen - Wechselrichter als Stellglied - Raumzeigerdarstellung - Modell der permanenterregten Synchronmaschine - Feldorientierte Regelung der permanenterregten Synchronmaschine - Modell der Asynchronmaschine - Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine - Direct Torque Control (DTC) - Doppelt-gespeiste Asynchronmaschine als Generator <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fremderregte Synchronmaschine als Generator
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	PM in M ETIT-EE, PM in M EE, WPM in M ETIT, WPM in M MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90min
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereiten der Vorlesung und der Übung, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (FEIT-IESY)

Name des Moduls	Unkonventionelle elektrische Maschinen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Lehrveranstaltung vermittelt erweiterte Kenntnisse zu den elektrischen Maschinen und Aktoren, die in den Grundvorlesungen nicht angesprochen werden. Die Studenten können somit die Wirkungsweise, das dynamischen Verhalten und die Regelung der behandelten Maschinen nachvollziehen. Sie werden befähigt, die Integration der Maschinen in mechanischen Systemen zu analysieren und zu projektieren.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektromechanische Energiewandlung ▪ Elektrische Maschinen mit begrenzter Bewegung ▪ Reluktanzmaschinen ▪ Schrittmotoren ▪ Elektronisch kommutierte Gleichstrommaschine ▪ Linearmotoren ▪ Piezoaktoren
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	PM in M ETIT-EE und WETIT-EE, WPM in M ETIT, WPM in M MTK, WPM in M EE
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90min
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereiten der Vorlesung und der Übung, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (FEIT-IESY)

Name des Moduls	Elektrische Netze 1 – Stationäre Netzberechnung
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studenten werden durch den Abschluss des Moduls in die Lage versetzt, die systemischen Zusammenhänge und Verfahren zur stationären und quasistationären Berechnung elektrischer Energieversorgungsnetze zu verstehen bzw. umzusetzen. Sie lernen die dazu notwendigen mathematischen Berechnungsverfahren und die Methoden zur Modellierung elektrischer Betriebsmittel kennen. Der Abschluss des Moduls befähigt die Studenten, die statischen Charakteristika während der Planungsphase und des Betriebs zu verstehen, modellhaft zu beschreiben und zu berechnen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stationäre Betriebsmittelmodellierung ▪ Stationäre Netzberechnungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> ▫ Modale Komponenten ▫ Topologiebeschreibung elektrischer Netze ▫ Leistungsflussberechnung ▫ Kurzschlussstromberechnung ▫ Netzzustandsschätzung (State Estimation) ▫ Winkelstabilität ▫ Fehlerberechnung ▪ Netzberechnung mit MATLAB
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	"Grundlagen der elektrischen Energietechnik"
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in der Option „Elektrische Energietechnik“, Wahlpflichtmodul in den anderen Optionen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90min
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

Name des Moduls	Regenerative Elektroenergiequellen - Systembetrachtung
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über Kenntnisse zur elektrischen Energieerzeugung aus regenerativen Quellen und zur Integration der regenerativen Elektroenergiequellen in das gesamte Energiesystem. Die Studierenden sind mit Beendigung des Moduls in der Lage, die qualitativen und quantitativen Auswirkungen der aus verschiedenen erneuerbaren Quellen erzeugten elektrischen Energie auf das Energieversorgungssystem zu erkennen und zu bewerten. Sie lernen die Nutzungsmöglichkeiten der regenerativ verfügbaren Energiepotentiale kennen und können Probleme der verstärkten Netzintegration durch Betrachtung des Gesamtsystems unter Einbeziehung von Energiespeichern und Brennstoffzellen nachvollziehen und beeinflussen. Dies trägt zum Verständnis für so genannte „Smart-Grids“ bei.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung, Energiebegriffe, Elektrische Energiesysteme, Smart Grid ▪ Grundlagen des regenerativen Energieangebots, Energiebilanz ▪ Photovoltaische Stromerzeugung ▪ Stromerzeugung aus Wind ▪ Stromerzeugung aus Wasserkraft ▪ Brennstoffzellen ▪ Elektrische Energiespeicher ▪ Netzintegration regenerativer Erzeuger ▪ Netzbetrieb lokaler Energieerzeuger
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Pflichtfach im Masterstudiengang „Elektrische Energiesysteme – Regenerative Energie“, „Nachhaltige Energiesysteme“ und „Wirtschaftsingenieurwesen für Elektrotechnik und Informationstechnik“</p> <p>Pflichtfach oder Wahlpflichtfach im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“</p> <p>Wahlpflichtfach im Masterstudiengang „Mechatronik“, „Berufsbildung Elektrotechnik“, „Berufsbildung Metalltechnik“ und im Bachelorstudiengang „Wirtschaftsingenieur Logistik“</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90min
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung</p> <p>Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten</p>
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

Name des Moduls	Schaltungen der Leistungselektronik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden werden durch das Modul in die Lage versetzt, aus bekannten Grundschaltungen komplexere leistungselektronische Schaltungen zu entwickeln, verschiedene Schaltungen exemplarisch zu benennen, ihre Funktionsweise einschließlich der Steuer- und Regelverfahren nachzuvollziehen und ihre Anwendung einzuordnen - beispielsweise die Verwendung des Dreipunktumrichters zur Einspeisung von dezentral photovoltaisch erzeugter Energie ins Netz. Die Studierenden können entsprechende Schaltungen anwendungsspezifisch auslegen und regelungstechnisch modellieren. Sie sind befähigt, Zusammenhänge zwischen dem behandelten und benachbarten Fachgebieten zu erkennen und gewonnene Erkenntnisse auch interdisziplinär anzuwenden, wie sie sich beispielsweise durch Anwendung der Leistungselektronik zur Umformung aus erneuerbaren Quellen erzeugter elektrischer Energie ergeben.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ resonante Schaltungen ▪ Varianten selbstgeführte Brückenschaltungen ▪ Varianten netzgeführter Stromrichter ▪ Regelung von leistungselektronischen Schaltungen
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90min
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann (FEIT-IESY)

Name des Moduls	Systeme der Leistungselektronik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden werden durch das Modul in die Lage versetzt, den Einsatz bekannter leistungselektronischer Schaltungen in komplexen Systemen zu implementieren; aufgrund der Anwendungsbeispiele insbesondere von Systemen zur Versorgung mit aus erneuerbaren Quellen erzeugter elektrischer Energie sowie für Elektrofahrzeuge können die Studierenden die erworbenen Kompetenzen unmittelbar in diesen Bereichen einsetzen und sich darüber hinaus in andere Gebiete einarbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsweise der leistungselektronischen Systeme nachzuvollziehen; darüber hinaus können sie entsprechende Systeme anwendungsspezifisch auslegen. Sie sind befähigt, Zusammenhänge zwischen dem behandelten und benachbarten Fachgebieten zu erkennen und gewonnene Erkenntnisse auch interdisziplinär anzuwenden, wie sie sich beispielsweise durch die oben genannten Anwendungsbereiche ergeben.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stromversorgungen ▪ leistungselektronische Systeme für aus erneuerbaren Quellen erzeugte elektrische Energie <ul style="list-style-type: none"> ▫ Photovoltaik-Anlagen ▫ Windenergie-Anlagen ▫ drehzahlvariable Wasserkraft-Anlagen ▫ Brennstoffzellen und Speicher ▫ Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) ▪ leistungselektronische Systeme in Fahrzeugen - Elektromobilität <ul style="list-style-type: none"> ▫ elektrische Antriebstechnik ▫ Ladegeräte
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90min
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann (FEIT-IESY)

Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“

Die Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“ wird zurzeit nicht angeboten

Option „Informations- und Kommunikationstechnik“

Name des Moduls	Kommunikationssysteme II
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über detaillierte Kenntnisse zu den Ursachen von Übertragungsfehlern, zur modernen Kanalcodierung und zu Diversitäten. Sie kennen moderne drahtlose Kommunikationssysteme.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reed-Solomon-Codes ▪ Turbo-Codes ▪ Low-Density-Parity-Check-Codes (LDPC) ▪ Diversitätstechniken ▪ Reduktion von Eigeninterferenzen (Viterbi-Entzerrer und RAKE-Empfänger) ▪ GSM, UMTS, HSPA, und LTE ▪ IEEE-802.11ac und IEEE-802.16
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kommunikationssysteme I
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Vorbereitung der Übung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Abbas Sayed Omar (FEIT-IIKT)

Name des Moduls	System-on-Chip
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können die Studierenden den Aufbau von System-on-Chips (SoCs) diskutieren und deren einzelnen Komponenten beschreiben. Sie sind in der Lage, Entwurfsentscheidungen selbständig zu treffen, zwischen Entwurfsalternativen abzuwägen und bestehende Entwürfe hinsichtlich ihrer Eignung für ein vorgegebenes Anwendungsszenario zu evaluieren. Die Studierenden können Standards und Kriterien beim Entwurf und Einsatz von SoCs benennen und in den Gesamtkontext einordnen. Sie können Problemstellungen so modellieren, dass eine systematische Entwurfsraumexploration durchgeführt werden kann. Dabei sind sie in der Lage, hierfür geeignete Optimierungsverfahren auszuwählen und zu parametrisieren. Ebenso können sie zu einem frühen Entwurfszeitpunkt die Qualität von Software- und Hardwareentwürfen bewerten.</p> <p>Durch theoretische und praktische Übungen sind die Studierenden in der Lage, ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen. Die Eigenschaften unterschiedlicher Kommunikationsarchitekturen werden mit Hilfe von Simulationswerkzeugen verdeutlicht. Algorithmen werden auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen behandelt, von einer funktionalen Beschreibung über Pseudocode bis hin zu einer Implementierung in C/C++.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von System-on-Chips (SoCs) • ARM-Prozessoren • On-Chip Verbindungsnetzwerke • Network-on-Chips (NoCs) • 3D Chips • Entwurfsraumexploration • Optimierungsverfahren • Hardware/Software Partitionierung • Abschätzung der Entwurfsqualität
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor in Elektrotechnik, Mechatronik oder Informatik, Programmierkenntnisse
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: Masterstudiengänge der FEIT <ul style="list-style-type: none"> • Pflichtmodul der Option „Informations- und Kommunikationstechnik“ des Masters Elektrotechnik und Informationstechnik und Wirtschaftsingenieurwesend für Elektrotechnik und Informationstechnik • Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, zweiwöchentliche Übungen 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten Vorlesung, Lösung Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (FEIT-IIKT)

Name des Moduls	Sprachdialogsysteme (ersetzt Mustererkennung in SS 2020) (Studierenden die im Wintersemester 2019/20 mit Mustererkennung Teil II angefangen haben, können im Sommer 2020 Teil I belegen und somit noch Mustererkennung als Pflichtmodul vervollständigen.)
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Teilnehmer versteht die grundlegenden Konzepte und Methoden automatischer Dialogsysteme. • Der Teilnehmer versteht die Wissensrepräsentation in Sprachgrammatiken und deren Erstellung • Der Teilnehmer kennt exemplarische Anwendungen und versteht deren prinzipielle Funktionsweise. • Der Teilnehmer kann einfache Dialoge in VXML erstellen und beherrscht die Skill-Programmierung für Amazon Alexa <p>Inhalte: Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung der notwendigen Techniken sowie den theoretischen Grundlagen. Behandelt werden die grundlegenden Konzepte der Dialogmodellierung von einfachen Zustandsautomaten über Formular-basierte Beschreibungen bis hin zu Agenten-Systemen. Weiterhin werden Architekturen von Dialogmanagern vorgestellt. Weitere Themen sind der Entwurf und die Implementierung von Dialog-Schnittstellen auf Basis der vorher erlernten Grundlagen. Hierzu werden anhand des W3C Standards VXML die Prinzipien eines Mensch-Maschine-Dialoges vermittelt und deren Dynamisierung aufgezeigt. Ein praktischer Teil wird dazu in den Übungen umgesetzt. Anschließend werden auch Umsetzungen in modernen Sprachassistenten behandelt, hierbei wird auf die Skills von Amazon Alexa fokussiert und es werden die vorher erlernten Konzepte angewendet. Außerdem wird behandelt, wie Benutzer mit solchen neuartigen Schnittstellen umgehen und mit welchen Methoden die Stärken und Schwächen solcher Systeme systematisch untersucht werden können.</p>
Literatur / Lernmaterialien	Begleitend: Tobias Heinroth und Wolfgang Minker: Introducing Spoken Dialogue Systems into Intelligent Environments. Springer: New York (2014).
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Übungsschein, Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2SWS Vorlesung, 1SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben, selbstständiges Programmieren von Dialoganwendungen und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Jun. Prof. Dr. Ingo Siegert (FEIT-IKT)

Name des Moduls	Bildverarbeitung
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über Kenntnisse zur Bildaufnahme, digitalen Repräsentation und Verarbeitung von Bildern sowie Methoden zur Auswertung und Informationsgewinnung aus Bildern. Mit erfolgreicher Beendigung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Methoden der Bildverarbeitung verstehen anwenden zu können. In Seminaren wird den Studierenden das Verständnis der zu Grunde liegenden Prinzipien vertieft und Fähigkeiten entwickelt, um Algorithmen zur konkreten Lösung komplexer technischer Probleme auswählen, anpassen, neu entwickeln und kritisch bewerten zu können.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bildeingabe für optische und andere Größen ▪ farbige Bilder ▪ Punktoperationen zur Bildmodifikation ▪ Bildfilterung, Leistungsfähigkeit von linearen und nichtlinearen Filtern ▪ Segmentierungsmethoden ▪ Hough- Transformation ▪ Texturanalyse ▪ Bildfolgen ▪ 3D- Vermessung ▪ Erkennungsprobleme, Methoden, Beispiele ▪ Ausblick, Anwendungsbeispiele
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematische Grundlagen Grundlagen der Informationstechnik Teil 2
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Pflichtfach für die Option Informations- und Kommunikationstechnik im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</p> <p>Pflichtfach für die Option Informations- und Kommunikationstechnik im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik</p> <p>Wahlpflichtfach im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</p> <p>Wahlpflichtfach im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen für Elektrotechnik und Informationstechnik</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi (FEIT-IKT)

Name des Moduls	Technische Kognitive Systeme
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Teilnehmer versteht weiterführende Konzepte und Methoden kognitiver intelligenter Systeme ▪ Der Teilnehmer versteht die Prinzipien kognitiver Intelligenz und ihrer Übertragung in Computerprogramme. Er kann solche Programme anwenden. ▪ Der Teilnehmer versteht Modellbildungen in akustischer und verschrifteter Sprache und kann diese in Computerprogrammen einsetzen. ▪ Im Vorlesungs- und Praktikumsteil versteht und bedient der Teilnehmer ein Datenverarbeitungssystem mit Spracheingabe und Bedeutungszuweisung zu Diagnosezwecken. <p>Inhalte:</p> <p>Die Lehrveranstaltung vermittelt Konzepte kognitiver intelligenter Systeme. Dabei geht es zum einen um deren Konzeption und Organisationsform. Hieraus lassen sich Theorien und künstliche Repräsentanten menschlicher Kognition ableiten, die auch im Praktikum getestet werden. Zum zweiten geht es um die Modellbildung in akustischer und verschrifteter Sprache als dem höchsten Repräsentationsmodell. Diese dient der praktischen Umsetzung in ingenieurtechnischen Systemen. Zum dritten geht es um praktische Aspekte der Bedeutungszuweisung und der Datenhandhabung.</p> <p>Die einzelnen Inhalte sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kognition: Entwicklung der Theorie intelligenter Systeme 2. Modelle des Lernens und Repräsentation von Wissen 3. Neuronale Grundlagen und symbolische Wissensverarbeitung 4. Sprache: das höchstentwickelte Repräsentationsmodell 5. Auditorische Grundlagen und Sprachverarbeitung 6. Linguistische Grundlagen und Dokumentverarbeitung 7. Nachgebildete Organisationsformen intelligenter Systeme (SOAR, ACT) 8. Finden von Inhalt und Bedeutung, Generierung neuer Regeln der Bedeutungszuweisung 9. Automatische Informationssysteme 10. Bedeutungszuweisung 11. Datenverwaltung und -management in verteilten Systemen
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erwünscht sind: Grundlagen der Informationstechnik, Datenverarbeitende Systeme, Digitale Signalverarbeitung, Nachrichten- und Kommunikationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (FEIT-IIKT)

Name des Moduls	Analoge CMOS Schaltungen für Mobilfunksysteme (ersetzt Cognitive Radio und Sensornetze in WS 2020/21)
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über Kenntnisse zum Entwurf von analogen integrierten CMOS Hochfrequenzschaltungen. Sie sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage, grundlegende Schaltungstopologien zu analysieren und zu entwerfen. Sie eignen sich des Weiteren auch Werkzeuge zur Analyse und Simulation von komplexen analogen Schaltungen an. Nach einem kurzen Überblick über die wichtigsten Mobilfunkstandards und Transceiver-Architekturen, beschäftigt sich die Vorlesung mit der Wiederholung und Vertiefung der Grundschaltungstopologien in CMOS. Als Nächstes, lernen Sie integrierte Schaltungen für den Empfangs- und den Sendepfad. Dazu gehören rauscharme Verstärker (LNA), Mischer, spannungsgesteuerte Oszillatoren (VCO), Frequenzteiler und Leistungsverstärker (PA). Es werden jeweils die theoretischen Grundlagen der Schaltungen behandelt, und dann Ausführungen auf der Transistorebene und praktische Entwurfsbeispiele vorgestellt.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundladen analoge Schaltungen in CMOS • Entwurf von rauscharmen Verstärkern (LNA) • Entwurf von integrierten Mischern • Entwurf von spannungsgesteuerten Oszillatoren (VCO) • Entwurf von Leistungsverstärkern (PA)
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Hochfrequenztechnik I, Elektronische Schaltungstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	PM in der Option Informations- und Kommunikationstechnik M-ETIT und M-WETIT, WPM in anderen Masterstudiengängen der FEIT
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS integrierte Übung Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Vorbereitung der Übung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Vadim Issakov (FEIT-IKT)

Wahlpflichtmodule der Optionen

Belegung: 15 CP Wahlpflichtmodule der gewählten Option und 10 CP Wahlpflichtmodule aus dem Gesamtangebot der Fakultät für Masterstudiengänge. Insgesamt mindestens 25 CP!

Option „Automatisierungstechnik“

Name des Moduls	Application of Discrete Event Systems
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>The module provides a deep insight and view on the use of discrete event systems in various fields of applications. The main focus is on the application depending modeling, analysis, and realization of discrete event systems.</p> <p>The students will gain insight into selected applications. They are able to combine general methods of discrete event systems with special methods of applications. Application examples are taken from the field of scheduling and flexible automation.</p> <p>Content:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduction to applications of discrete event systems ▪ Modeling and analysis of processes using advanced discrete event concepts ▪ Simulation and Visualization of discrete event systems including computer exercises ▪ Formulation, analysis, and solution of scheduling problems using discrete event systems and genetic algorithms ▪ Modeling, analysis, and verification of complex, flexible production systems using via discrete event systems
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Ereignisdiskrete Systeme
Verwendbarkeit des Moduls	Elective subject master course: ETIT, WETIT, STK, MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung von Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen (FEIT-IFAT)

Name des Moduls	Machine Learning, Dynamical Systems, and Control
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Learning target: the lecture focuses on the fundamental concepts of machine learning with a special focus on dynamical systems and control. The listener will be enabled to understand the use and application of tools and methods from machine learning in the fields of dynamical systems and control. Special focus is put on a tailored set of methods from machine learning for the influence, understanding, analysis and control of dynamical systems. The methods and approaches are underlined by dynamical systems examples and computer exercises.</p> <p>Content:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduction to machine learning and artificial intelligence methods with a focus on dynamical systems and control ▪ Regression approaches, such as Gaussian processes for the modeling and control of dynamical systems ▪ Feedforward neural networks and recurrent neural networks for control and modeling of dynamical systems ▪ Deep learning for modeling and control ▪ Reinforcement learning and the relation to dynamic programming and optimal control
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagenfächer des Bachelor, insbesondere aus dem Bereich der Regelungstechnik und Systemtheorie.
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul Masterstudiengang: ETIT, WETIT, STK, MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Wöchentliche Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung von Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen (FEIT-IFAT)

Name des Moduls	Robuste Mehrgrößenregelung
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verfügen nach Absolvieren des Moduls über Kenntnisse zu Eigenschaften und Beschreibungsformen von Mehrgrößenregelungen. Die Studierenden haben durch den Besuch des Moduls Fachkompetenz zu praktisch relevanten Regelungsstrukturen erworben und das erworbene Wissen und die Fertigkeiten anhand von Beispielen in der Übung vertieft. Als Grundlage für die behandelten Entwurfsverfahren haben sich die Studierenden ein fundiertes Verständnis der Kopplungen in Mehrgrößensystemen erarbeitet. Durch die im Modul erworbene Kompetenz zur mathematischen Beschreibung von Modellunsicherheiten sind die Studierenden in der Lage, ausgewählten Verfahren der Analyse und Synthese robuster Mehrgrößenregelungen methodisch zu erschließen, bezüglich ihrer Eignung für spezielle Anwendungsklassen zu evaluieren und im rechnergestützten Entwurf zu nutzen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Charakteristika und Beschreibung von Mehrgrößensystemen ▪ Stabilitätsbetrachtung und Kopplungsanalyse ▪ Hintergrund und Praktikabilität ausgewählter Entwurfsverfahren ▪ Berücksichtigung von Modellunsicherheiten, Normabschätzungen ▪ Rechnergestützte Analyse und Synthese robuster Mehrgrößenregelungen
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Regelungstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wahlpflicht im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“ ▪ Pflichtmodul im Bachelorstudiengang „Systemtechnik und Technische Kybernetik“ ▪ weitere Studiengänge im Zusammenwirken mit der Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik (Systemtechnik und Technische Kybernetik) und der Fakultät für Maschinenbau (Mechatronik)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, zweiwöchentliche Übungen 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar (FEIT-IFAT)

Name des Moduls	Rechnerbasierter Reglerentwurf
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über praktische Fertigkeiten zum rechnergestützten Entwurf von Regelungen und deren Implementierung unter Matlab/Simulink. Hierfür lernen Sie moderne Konzepte zur Synthese und Analyse von Regelungssystemen und deren Anwendung. Durch das Lösen von Übungsaufgaben und einer Belegaufgabe sind die Studierenden in der Lage, angeleitet ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Auto-Tuning von PI/PID-Reglern (zentral, dezentral, Implementierung) ▪ Robustheitsuntersuchung von Regelkreisen ▪ Entwurf robuster Mehrgrößenregelungen (H-unendlich-Entwurf, μ-Synthese, H-unendlich-loopshaping, Ordnungsreduktion) ▪ Reglerentwurf mit Hilfe von linearen Matrixungleichungen (LMIs) ▪ Echtzeitimplementierung
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Regelungstechnik, Robuste Mehrgrößenregelungen wünschenswert
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Masterstudiengängen „Systemtechnik und Technische Kybernetik“, „Elektrotechnik und Informationstechnik“, „Mechatronik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Übungsschein, Referat
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 1 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben und Belegaufgabe lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Steffen Sommer (FEIT-IFAT)

Option „Elektrische Energietechnik“

Name des Moduls	Grundlagen der Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Lehrveranstaltung vermittelt tiefgründige Kenntnisse der elektrischen Maschinen. Die Studenten werden in die Lage versetzt, elektrische Maschinen zu berechnen, auszulegen und zu optimieren.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einleitung ▪ Symmetrische Drehfeldwicklungen ▪ Induzierte Spannung und Wicklungsfaktoren ▪ Magnetfeld einer stromdurchflossenen Wicklung ▪ Kräfte im Magnetfeld ▪ Kraftwirkungen in elektrischen Maschinen ▪ Luftspaltinduktivität ▪ Nutstreuinduktivitäten ▪ Stromverdrängung ▪ Berechnung des magnetischen Kreises elektrischer Maschinen ▪ Erwärmung und Kühlung ▪ Berechnungsbeispiele
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: WPM in M ETIT, WPM in M EE-RE
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Eigenständig gefertigte Projektarbeit
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereiten der Vorlesung und der Übung, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester (die Lehrveranstaltungen finden jede zweite Woche statt)
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Vlado Ostovic (FEIT-IESY)

Name des Moduls	Generatorsysteme zur regenerativen Energieerzeugung
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Dieses Modul soll die Studierenden in die Lage versetzen, die Randbedingungen der regenerativen Energieerzeugung und die Einsatzmöglichkeiten der unterschiedlichen elektrischen Maschinen nachzuvollziehen. Die Studierenden sind befähigt die elektrische Maschinen zu dimensionieren und die grundlegende Regelungsmethoden zur Optimierung der Energiegewinnung auszulegen (Maximum Power Point Tracking).</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ziele der Regelung in Generatorsystemen - Elektrische Maschinen im Generatorbetrieb - Leistungselektronische Systeme für Generatoren - Generatorsysteme mit konstanter Drehzahl - Drehzahlvariable Generatorsysteme - Optimierung der Energiegewinnung durch Regelung - Generatorsysteme für alternierenden Energiequellen (z.B. Wellenkraftwerke) - Lineargenerator <ul style="list-style-type: none"> ▪ Glättung der Ausgangsleistung (z.B. Schwungradspeicher, Ultracaps)
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	PM in M EE, WPM in M ETIT, WPM in M MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90min
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereiten der Vorlesung und der Übung, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (FEIT-IESY)

Name des Moduls	Mikrocontroller-basierte Antriebsregelungen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden werden durch das Modul in die Lage versetzt, grundlegende Regelungsverfahren für elektrische Antriebssysteme in Mikrocontroller umzusetzen. Sie können die Methoden der Taskverwaltung und Kommunikation für Echtzeitanwendungen nachvollziehen. Sie sind befähigt die Regelungsglieder zu diskretisieren und implementieren, sowie mit den Problemen der Umsetzung mit Festkommazahlen umzugehen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Architektur der Mikrocontroller und digitale Signalprozessoren (DSP) ▪ Wichtigsten Schnittstellen für Antriebsregelung (ADC, PWM, Encoder-Einheit) ▪ Echtzeit-Taskverwaltung und Interrupts ▪ Synchronisierung zwischen Prozessorkern, Pulsbreiten-Modulator (PWM) und Analog-digital-Umsetzer (ADC) ▪ Echtzeit-Kommunikation (Controller-Area-Network) ▪ Programmierungsumgebungen ▪ Debugging in Echtzeitanwendungen ▪ Diskretisierung und Festkommazahlen ▪ PWM-Steuerung ▪ Stromregelung für umrichter gespeiste Maschinen
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WPM in M ETIT, WPM in M MTK, WPM in M EE
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Referat, Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Vorarbeiten mit Lehrmaterial und Unterlagen des Mikrocontrollers, unterstütztes Programmieren, selbständiges Programmieren, Vorbereitung eines Berichts.
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (FEIT-IESY)

Name des Moduls	Speicherprogrammierbare Antriebssteuerungen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verfügen nach Teilnahme an diesem Modul über über grundlegender Kenntnisse zu den Aufgaben, Funktionseinheiten und der Struktur gesteuerter und geregelter Elektrischer Antriebssysteme unter Nutzung verschiedener industrieller Binärsteuerungen und industrieller quasikontinuierlicher digitaler Regeleinrichtungen. Durch praktische Übungen an praxisbezogenen Aufgaben sind die Studierenden in der Lage ihr Wissen und ihre Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufgaben und Einsatzgebiete von SPS ▪ Steuerschaltungen für Asynchronmaschinen ▪ Binäre Steuerungstechnik ▪ SPS-Anlagen für Antriebssteuerungen ▪ Binäre Maschinen- und Anlagensteuerungen ▪ Programmierübungen an SPS-gesteuerten Antriebsanlagen ▪ Steuerung von Motion Control Anlagen ▪ Speicherprogrammierbare Antriebsregelungen
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektrische Maschinen ▪ Elektrische Antriebe 1 ▪ Regelungstechnik ▪ Geregelt elektrische Antriebe
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: WPF in M ETIT und M EE
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 14-tägige Vorlesung 1 SWS, wöchentliche Übungen und Laborpraktika im Wechsel 2 SWS Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dipl.-Ing. Andreas Bannack (FEIT-IESY)

Name des Moduls	Methoden der Optimierung elektrischer Energieversorgungsnetze
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studenten erwerben in diesem Seminar Kompetenzen im Bereich der Programmierung mit Hilfe des Softwareprogramms MATLAB. Innerhalb des Seminars werden darüber hinaus Kompetenzen im Bereich der Optimierung, Netzberechnung und der grafischen Ausgabe mit MATLAB erworben.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kennenlernen des Programms MATLAB ▪ Modellierung elektrischer Netze am PC ▪ Einführung in lineare und nichtlineare Optimierungsalgorithmen ▪ Einführung in genetische Algorithmen, Partikelschwarmoptimierung, Fuzzy Logic ▪ Anwendung der Optimierungsmethoden auf Problemstellungen in elektrischen Energieversorgungsnetzen ▪ Darstellungsmöglichkeiten von Ergebnissen in MATLAB
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Projektarbeit bearbeiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester Teilnehmerzahl begrenzt auf 20
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

Name des Moduls	Netzschutz und Leittechnik im Smart Grid
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studenten erwerben in dem Modul grundlegende Kenntnisse über Aufbau, Struktur und Funktion von Schutz- und Leittechnik in elektrischen Energienetzen unter besonderer Berücksichtigung von intelligenten Netzen (Smart Grids). Sie werden dadurch in die Lage versetzt, geeignete Schutzmaßnahmen zur Gewährleistung der Netzsicherheit auszuwählen und selektive Schutzeinrichtungen anzuwenden.</p> <p>Sie erhalten vertiefenden Einblick in die sich erweiternden Aufgaben und Funktionen der Systeme zur Überwachung, Kommunikation und der Netzleittechnik unter den neuen Bedingungen intelligenter Netze (Smart Grid) und werden befähigt, Chancen auf diesem Gebiet zu erkennen und das Wissen bei der Lösung von Problemen anzuwenden.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundbegriffe der Netzschutz- und Leittechnik ▪ Netzsicherheit, Netzfehler ▪ Verfahren des Netzschutzes ▪ Komponenten und Systeme des Netzschutzes und der Netzleittechnik ▪ Schutzrelais, Strom- und Spannungswandler ▪ Behandlung von Netzfehlern ▪ Sternpunktbehandlung ▪ Systeme zur Netzführung ▪ Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen ▪ Besonderheiten in Bezug auf die Anwendung in Smart Grids
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“ mit der Option „Elektrische Energietechnik“ und Pflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrische Energiesysteme- Regenerative Energie“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Vorlesung und Übung als Blockveranstaltung Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rainer Krebs (FEIT-IESY)

Name des Moduls	Windenergie
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über grundlegende Kenntnisse zur Umwandlung und Nutzung der Windenergie für die Stromerzeugung sowie Kenntnisse über die Komponenten, Gestaltung, Funktion und Anwendung von Windkraftanlagen. Die Studierenden sind mit Beendigung des Moduls in der Lage, die qualitativen und quantitativen Auswirkungen der Windkraftanlagen auf das Energieversorgungssystem zu erkennen und zu bewerten. Sie beherrschen Fähigkeiten zur Berechnung und Auslegung von Windkraftanlagen und deren Integration in das elektrische Versorgungsnetz.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundbegriffe, Potentiale, Rahmenbedingungen ▪ Physik der Windenergienutzung, grundlegende Konversionsprinzipien ▪ Auslegung von Windturbinen, Tragflügeltheorie ▪ Kennfeldberechnung und Teillastverhalten ▪ Berechnungsverfahren, Leistungskennlinie ▪ Aufbau von Windkraftanlagen, Anlagenkomponenten, Generatorarten ▪ Generator-Netz-Kopplung, Netzurückwirkungen ▪ Systemdienstleistungen ▪ Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“ mit der Option „Elektrische Energietechnik“ und im Masterstudiengang „Nachhaltige Energiesysteme“ Pflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrische Energiesysteme“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90min
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, zweiwöchentliche Übungen 1 SWS selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

Name des Moduls	Photovoltaische Energiesysteme
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden haben nach Beendigung des Moduls grundlegende Kenntnisse zur Umwandlung von Strahlungsenergie in elektrische Energie erworben und werden dadurch befähigt, neue Ansätze zur Energiegewinnung aus erneuerbaren Quellen in Anlagentechnik umzusetzen. Sie werden in der Lage sein, Zusammenhänge zwischen verschiedenen Fachgebieten (Astronomie, Meteorologie, Halbleiterphysik, Elektrotechnik) herzustellen und daraus nutzbare Schlussfolgerungen für die Gestaltung der Anlagentechnik und die Funktionsweise abzuleiten. Sie lernen Anlagenkomponenten zweckmäßig auszuwählen und zu berechnen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Energetisches Potential der Sonne ▪ Physikalische Grundlagen ▪ Photoelektrische Effekte in Halbleitern ▪ Photovoltaische Energiewandlung mit Solarzellen, ▪ Komponenten, Eigenschaften, Aufbau und Betriebsverhalten von Photovoltaikanlagen ▪ Berechnung und Auslegung von Photovoltaikanlagen ▪ Solar-Wechselrichter ▪ Anwendung photovoltaisch erzeugter Elektroenergie ▪ Trends und Entwicklungstendenzen
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“ mit der Option „Elektrische Energietechnik“ und im Masterstudiengang „Nachhaltige Energiesysteme“</p> <p>Pflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrische Energiesysteme- Regenerative Energie“</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90min
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung</p> <p>Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten</p>
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

Name des Moduls	EMV-Messtechnik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden kennen am Ende des Moduls die grundlegenden Messgeräte, Messsonden, Messmethoden und Messverfahren zur Bewertung der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Sie lernen durch Nutzung von physikalischen Zusammenhängen Messgrenzen und Messfehler bei der Betrachtung im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren und Messergebnisse zu bewerten und einzuordnen. Sie können mit den Messgrößen arbeiten. Die Studierenden sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage, geeignete Messverfahren zur Analyse von EMV-Problemen auszuwählen, anzupassen und die qualitativen und quantitativen Ergebnisse zu bewerten. Durch Übungen sind die Studierenden in der Lage, angeleitet ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in EMV-Problemstellungen anzuwenden und Ergebnisse zu beurteilen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung, Begriffe, Definitionen (Messgrößen, Einheiten, dB-Skala, Rauschen, Signale Messunsicherheit) ▪ Spektrum- und Netzwerkanalyse, Zeitbereichsmessverfahren ▪ Antennen, Messschaltungen und Komponenten ▪ Messung der Streu- und Transferimpedanzmatrizen ▪ EMV-Messplätze und -Umgebungen ▪ Feld- und leitungsgebundene Emissionsmessungen ▪ Störfestigkeitsuntersuchungen ▪ Standardisierte Messverfahren ▪ Die Übung trägt zur Veranschaulichung physikalischer Größenordnungen bei und befähigt zum Arbeiten mit Messgrößen
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse über die EMV
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: Wahlpflicht in den Masterstudiengängen Elektrotechnik und Informationstechnik und Elektrische Energiesysteme - Regenerative Energie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, 14-tägige Übungen 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Mathias Magdowski (FEIT-IMT)

Name des Moduls	Seminar EMV-Messtechnik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden können am Ende des Moduls die grundlegenden Messverfahren zur Bewertung der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) anwenden und zur Analyse der EMV-Probleme nutzen. Sie lernen EMV-Betrachtungen im Zeit- und Frequenzbereich durchzuführen. Die Studierenden sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage die qualitativen und quantitativen Ergebnisse von Experimenten zu bewerten. Durch das Seminar sind die Studierenden in der Lage, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten angeleitet forschungsorientiert zu vertiefen und in EMV-Problemstellungen anzuwenden sowie Ergebnisse zu beurteilen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ EMV-Messverfahren ▪ EMV-Analyse ▪ Messung der Streu- und Transferimpedanzmatrizen mit Experimenten ▪ Einsatz von Messungen zu Analyse von EMV-Problemen ▪ EMV-Messplätze und -Umgebungen und Durchführung von Experimenten ▪ Feld- und leitungsgebundene Messungen
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	EMV oder EMV regenerativer elektrischer Systeme oder EMV-Messtechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflicht in den Masterstudiengängen Elektrotechnik und Informationstechnik, Elektrische Energiesysteme - Regenerative Energie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Referat
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nacharbeiten der behandelten Themen, Durchführung von Experimenten Ausarbeitung eines Seminarprojekts
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick (FEIT-IMT)

Name des Moduls	Elektromagnetische Verträglichkeit regenerativer elektrischer Systeme
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über Kenntnisse zur Entstehung, Ausbreitung und Wirkung von elektromagnetischen Störungen in elektrischen Netzen. Die Studierenden sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage, die qualitativen und quantitativen Auswirkungen verschiedener erneuerbaren Quellen auf die Netzqualität zu erkennen und zu bewerten. Sie lernen geeignete analytische und numerische Methoden zur Prognose der EMV elektrischer Systeme auszuwählen und anzuwenden sowie die Ergebnisse der Analyse kritisch zu bewerten und einzuordnen. Sie können angepasste Maßnahmen zur Beseitigung von elektromagnetischen Unverträglichkeiten ergreifen. Durch Übungen sind die Studierenden in der Lage, angeleitet ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung ▪ Beschreibung von Störquellen in elektrischen Netzen ▪ Auswirkungen dezentraler Einspeisung auf die Störproblematik ▪ Beschreibung von Störseenen und deren Beeinflussung ▪ Verkopplung der Quellen und Seen über Leitungsstrukturen ▪ Geschirmte Leitungen und Schirmungskonzepte ▪ Beeinflussungsmodelle für spezifische Anordnungen ▪ EMV-Systemanalyse ▪ Übung: Diese trägt zur Veranschaulichung physikalischer Zusammenhänge bei und befähigt zum Arbeiten mit den Analyseverfahren.
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse über elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder sowie deren Wechselwirkung
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Studiengang Elektrische Energiesysteme – Regenerative Energie und Wahlpflichtmodul im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik in der Option "Elektrische Energietechnik"
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick (FEIT-IMT)

Name des Moduls	Systemintegration von Leistungselektronik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden werden durch das Modul in die Lage versetzt, Fragestellungen der Systemintegration von Leistungselektronik zu bearbeiten. Sie können die Auswirkungen der Leistungselektronik auf das umgebende System einerseits und die Auswirkungen des umgebenden Systems mit seinen Betriebsbedingungen auf die Leistungselektronik andererseits nachvollziehen, quantifizieren und beeinflussen. Sie sind damit befähigt, Zusammenhänge zwischen dem behandelten und benachbarten, der Anwendung zuzuordnenden und übergreifenden Fachgebieten zu erkennen und gewonnene Erkenntnisse auch interdisziplinär anzuwenden.</p> <p>Inhalte: Für die Betrachtung der Systemintegration von Leistungselektronik werden verschiedene Methoden und Werkzeuge einbezogen, die Modellbildung, Simulation sowie experimentelles Arbeiten einschließlich Hardware-in-the-Loop umfassen. Diese werden exemplarisch eingesetzt, um ein funktionierendes Gesamtsystem unter Berücksichtigung seiner leistungselektronischen Baugruppen einschließlich ihrer Steuerung und Regelung darzustellen.</p> <p>Anwendungsbeispiele sind u. a. den Bereichen Netzeinspeisung von aus erneuerbaren Quellen erzeugter elektrischer Energie sowie Elektromobilität entnommen.</p>
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in den Masterstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ sowie „Elektrische Energiesysteme - Regenerative Energie“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Leistungspunkte = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar selbständiges Arbeiten: Seminar vorbereiten und nacharbeiten, Aufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann (FEIT-IESY)

Name des Moduls	Operative Systemführung elektrischer Netze
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Teilnahme an diesem Modul befähigt die Studenten dazu, die operativen Mechanismen der Systemführung elektrischer Netze zu verstehen und diese anzuwenden. Schwerpunkt liegt auf dem Kennlernen der Akteure im Bereich Technik und Markt, ihrer Freiheitsgrade und den jeweiligen Interaktionen zur Gewährleistung eines sicheren und zuverlässigen Systembetriebes. Auf Grundlage der regulatorischen Rahmenbedingungen werden die Aufgaben eines Netzbetreibers hinsichtlich des praktischen Vorgehens vermittelt und die übergreifenden Prozesse aller Teilnehmer detailliert nachgestellt.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Regulatorische Rahmenbedingungen ▪ Operative Aufgaben eines Netzbetreibers: <ul style="list-style-type: none"> ▫ Betriebsführung ▫ Regelleistung ▫ Engpassmanagement ▫ Spannungshaltung ▫ Netzwiederaufbau ▪ Leittechnik ▪ Planungsprozesse ▪ Kooperationsprozesse ▪ Praxisberichte ▪ Exkursion
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Elektrische Netze 1 (ehemals Elektrische Energienetze II – Smart Grid)
Verwendbarkeit des Moduls	WPM Masterstudiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

Name des Moduls	Elektrische Netze 2 – Dynamische Netzberechnung
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studenten erwerben durch die Absolvierung des Moduls tiefere Kenntnisse über das charakteristische Verhalten elektrischer Energieversorgungsnetze bei transienten Vorgängen. Es werden dazu erweiterte Modellierungs- und Berechnungsverfahren vermittelt, die die dynamischen Eigenschaften sowohl der einzelnen Betriebsmittel als auch des Gesamtsystems berücksichtigen. Die Teilnehmer werden dazu befähigt, die dafür erforderlichen Modelle zu entwerfen und diese bei der Durchführung von komplexen Berechnungen und Simulationen in elektrischen Energieversorgungsnetzen anzuwenden.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dynamische Netzberechnungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> ▫ Modale Komponenten ▫ Zustandsraumdarstellung ▫ Erweitertes Knotenpunktverfahren ▫ Netzstabilitätsanalyse ▪ Dynamische Betriebsmittelmodellierung <ul style="list-style-type: none"> ▫ Generatoren und Motoren ▫ Effekte elektrischer Schalthandlungen ▪ Regelungsverfahren elektrischer Generatorsysteme ▪ Spannungsqualität (Power Quality)
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Elektrische Netze 1 (ehemals Elektrische Energienetze II – Smart Grid)
Verwendbarkeit des Moduls	WPM Masterstudiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

Name des Moduls	Energiespeichersysteme
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studenten werden durch den Abschluss des Moduls in die Lage versetzt, die verschiedenen Verfahren, Einsatzgebiete und Anwendungsmöglichkeiten zur Energiespeicherung zu verstehen bzw. umzusetzen. Sie lernen die dazu notwendigen chemischen, elektro- und systemtechnischen Hintergründe kennen und sind in der Lage Energiespeicher für verschiedene Anwendungen auszulegen. Der Abschluss des Moduls befähigt die Studenten, ein geeignetes Speichersystem für eine spezielle Anwendung zu identifizieren und auszulegen und geeignete Betriebsstrategien zu entwickeln.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überblick über Speichertechnologien ▪ Elektrochemische Energiespeicher, Batteriesystemtechnik, Batteriemodellierung ▪ Mechanische Speicher ▪ Sektorenkopplung ▪ Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> ▫ Dimensionierung, Betrieb und Systemtechnik von Solarspeichersystemen ▫ Dimensionierung, Betrieb und Systemtechnik von Energiespeichern in elektrischen Versorgungsnetzen ▫ Energiespeicher in der Elektromobilität
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	WPM Masterstudiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ines Hauer (FEIT-IESY)

Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“

Die Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“ wird zurzeit nicht angeboten

Option „Informations- und Kommunikationstechnik“

Name des Moduls	Angewandte Bildverarbeitung und Bildverstehen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über Kenntnisse zur Angewandten Bildverarbeitung und zum Bildverstehen mittels vorgegebener oder evtl. auch selbst gewählter Spezialthemen aus der aktuellen Forschung. Die Studierenden sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage, technische und komplexe Systeme der Bildverarbeitung zu entwerfen und zu verstehen. Durch selbstständige Arbeiten sind die Studierenden in der Lage, angeleitet ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Spezielle Themen werden beispielsweise aus der aktuellen Forschung auf dem Gebiet der Bildverarbeitung und Bildverstehen behandelt. Dabei handelt es sich u. a. um die Schwerpunkte Bildkorrektur, 3D- Vermessung, Bewegungsanalyse und Objektverfolgung, Gesichtsanalyse, Gestikerkennung, Informationsfusion, biometrische Erkennungstechniken und medizinische Anwendungen. ▪ Weiteres Ziel ist die Vermittlung der zur Lösungserstellung nötigen Grundlagen der Auswertung von Bildern und Bildfolgen. Vorgestellt werden außerdem aktuelle Bildauswertelgorithmen aus den genannten Anwendungsbereichen. Die Vertiefung erfolgt durch Lösung praktischer Aufgaben, um die konkrete Vorgehensweise bei der Konzeption und Realisierung von Bildauswertesystemen zu vermitteln. Als praktische Beispiele werden die Optimierung von sichtgestützten Navigationssystemen und die Objektverfolgung für Überwachung und Hinderniserkennung vorgestellt. ▪ Im Seminarteil erfolgt eine praktische softwaremäßige Umsetzung spezieller Probleme der Bildverarbeitung. Dies dient auch der Vertiefung der Programmierkenntnisse im Bereich der Angewandten Bildverarbeitung.
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bildverarbeitung Grundlagen der Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi (FEIT-IKT)

Name des Moduls	Echtzeitsysteme
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden dieser Lehrveranstaltung haben am Ende Kenntnisse über den zusammenhängenden modellbasierten Designprozess von Echtzeitsystemen. Dabei erlangen sie prinzipielle Kenntnisse über die Charakteristik von Echtzeit/Echtzeitsystemen, die an speziellen Hardwarelösungen (auf Basis von programmierbaren Logikschaltkreisen und DSP), Echtzeitbetriebssystemfunktionen (Tasksteuerung) und spezielle Echtzeitprogrammierungstechniken. Die verfügen über spezielle Kenntnisse über Spezifikationstechniken und Entwurfsmethoden auf der Basis von Datenfluss-Modellen und Modellen auf Basis der Unified Modeling Language (UML). Dazu gehören auch Kenntnisse über Zuverlässigkeit und Sicherheit von Echtzeitsystemen.</p> <p>Durch Übungen sind die Studierenden in der Lage, angeleitet ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen sowie das Steuerungssysteme (SPS) zu nutzen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlegende Einordnung/Klassifizierung von ereignisorientierten und zeitzyklischen Systemen und deren Realisierung mit Echtzeitsystemen. ▪ Spezielle Hardwarelösungen für Echtzeitsysteme auf Basis von programmierbaren Logikschaltkreisen und DSP. ▪ Vermittlung des modellbasierten Designprozesses von Echtzeitsystemen. ▪ Vermittlung der Struktur und Funktionsweise von Echtzeitbetriebssystemen. ▪ Betriebssicherheit von Echtzeitsystemen.
Lehrformen	Vorlesung, Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	WPM in der Master Option ETIT IKT WPM in anderen Masterstudiengängen der FEIT (ETIT, MTK, STK, WET, EEIT).
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Praktikumsschein, Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 6 Credit Points = 180 h (56 h Präsenzzeit + 124 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Laborpraktikum Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Praktikum vorbereiten, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Peter Eichelbaum (FEIT-IFAT)

Name des Moduls	Genetische Algorithmen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entwicklung der Fähigkeit, genetische / evolutionäre Algorithmen, insbesondere zur globalen und modellfreien Optimierung in Technik und Biomedizin anzuwenden. ▪ Entwicklung der Fähigkeit, ausgehend von einer konkreten Aufgabenstellung, einen geeigneten Aufbau bzw. Ablauf genetischer / evolutionärer Algorithmen auszuwählen, zu implementieren und die Ergebnisse zu validieren. <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ biologische Grundlagen (u.a. Selektion, Kreuzung, Rekombination, Mutation) ▪ mathematische Grundlagen (u.a. Definition von Multimengen und Operationen darauf) ▪ Module genetischer / evolutionärer Algorithmen ▪ Anwendung von Simulatoren und Integration anwendungsspezifischer Komponenten (z.B. Fitnessfunktionen) ▪ Anwendungsbeispiele aus verschiedenen Bereichen der Ingenieurwissenschaften und Biologie/Medizin
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Solide Programmierkenntnisse in Matlab oder C/C++ oder Java
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wahlpflichtmodul speziell für die Option Informations- und Kommunikationstechnik ▪ Offen für andere Optionen und Studiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, zweiwöchentliche Übungen 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Praktikumsvorbereitung, Lösung der Aufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Udo Seiffert (Fraunhofer-Institut IFF, MD)

Name des Moduls	Hochfrequenztechnik II
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über Kenntnisse zur Analyse von typischen Leitungsstrukturen der Hochfrequenztechnik. Sie sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage, für eine konkrete Anwendung eine geeignete Leitungsstruktur auszuwählen und zu dimensionieren. Sie eignen sich des Weiteren auch Werkzeuge zur Analyse von komplexen Leitungsstrukturen an. Durch die intensive Beschäftigung mit kreiszylindrischen Strukturen können die Studenten sicher mit den verschiedenen Lösungsklassen der Besselschen Differenzialgleichung umgehen. Zum Abschluss des Moduls lernen die Studierenden noch die Unterschiede zwischen zylindrischen und nicht-zylindrischen Leitungsstrukturen kennen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigenwellen in zylindrischen Wellenleitern ▪ Vollständige und orthogonale Mengen von Eigenfunktionen ▪ Verlustmechanismen in Leitungsstrukturen ▪ Analyse von Rechteckhohlleitern ▪ Besselsche Differenzialgleichung und Analyse von kreiszylindrischen Hohlleitern ▪ Untersuchung von Hohlleiterdiskontinuitäten ▪ Analyse von nicht-zylindrischen Wellenleitern
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Hochfrequenztechnik I
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Option Informations- und Kommunikationstechnik im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Vorbereitung der Übung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. habil. Andreas Jöstingmeier (FEIT-IKT)

Name des Moduls	Hochfrequenztechnik III
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über Kenntnisse zur Auswahl und Dimensionierung von Antennen. Sie sind in der Lage Antennen gezielt für einen bestimmten Einsatzzweck zu optimieren. Des Weiteren kennen die Studierenden wichtige Aspekte der Störungs- und Variationsrechnung. Mit diesen Kenntnissen können sie Schaltungen ohne den Einsatz von aufwendigen Simulationswerkzeugen für eine vorgegebene Aufgabe optimieren. Am Ende des Moduls haben die Studenten einen Einblick in die Analyse von Mikrowellenschaltungen mit Hilfe der dreidimensionalen Modalanalyse. Das diskutierte Beispiel steht stellvertretend für eine ganze Klasse von ähnlich gelagerten Problemen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektrisches Vektorpotenzial ▪ Aperturantennen ▪ Nahfeld-Fernfeldtransformation ▪ Einführung in die Variationsrechnung ▪ Analyse von Resonatoren mit Hilfe der Störungsrechnung ▪ Anregung von Hohlraumresonatoren ▪ Techniken zur Konvergenzbeschleunigung
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Hochfrequenztechnik I und II
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Option Informations- und Kommunikationstechnik im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Vorbereitung der Übung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. habil. Andreas Jöstingmeier (FEIT-IKT)

Name des Moduls	Integrative Neuroscience I
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>(a) Vorlesung: Gründliches Verstehen der Begriffe und des theoretischen Rüstzeugs folgender Lehrbücher: Dayan & Abbot (2001), Chapters 1-6; Gerstner & Kistler (2002), Chapters 1-8 (in Auswahl). Im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Passive membranes ▪ Active membranes ▪ Phase plane analysis of spike-generation ▪ Cable equation, dendritic morphology ▪ Noise in spiking neurons ▪ Synaptic function ▪ Synaptic plasticity ▪ Tuning curves and receptive fields ▪ Quantifying behaviour and psychophysics ▪ Population decoding, Bayes and ML ▪ Population decoding, Fisher information ▪ Shannon information ▪ Statistics of natural stimuli ▪ Matching of neuronal responses to natural stimuli <p>(b) Übung: Erwerb der Fähigkeiten, die in der Vorlesung vorgestellten Begriffe eigenständig anzuwenden und selbständig kleine Computeranwendungen (incl. Visualisierungen in Matlab) zu schreiben.</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erforderlich: Grundkenntnisse Calculus und Lineare Algebra. Nützlich: Grundkenntnisse Programmieren
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Bezüge zu anderen Vorlesungen: Integrative Neuroscience II
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Übungsschein, Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten:
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Jochen Braun (FNW-IBIO)

Name des Moduls	Integrative Neuroscience II
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Learning goals: Comprehension of tools and concepts of Dayan & Abbot, “Theoretical Neuroscience”, Chapters 7 to 10.</p> <p>Comprehend weekly Matlab exercises to problems illustrating key concepts of lectures.</p> <p>Ability to independently apply theoretical tools and concepts presented in the lecture.</p> <p>Ability to write small computational applications including visualisation in Matlab.</p> <p>Contents:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Feedforward networks Biological introduction, rate models, neural coordinate transforms 2. Recurrent networks and associative memory Eigenvalue treatment, examples, capacity, sparseness, stability, examples 3. Excitatory-inhibitory networks Phase plane analysis of stability, olfactory bulb 4. Plasticity and learning Biological introduction, plasticity rules, timing-based rules 5. Unsupervised learning Eigenproblem, principal component projection, competitive Hebbian learning, self-organised maps, feature-based models 6. Supervised learning Classification, perceptron, robust perceptron, delta rule 7. Stochastic learning 8. Conditioning and reinforcement Biological introduction, Rescorla-Wagner, temporal difference learning 9. Competitive conditioning Markov approximations, examples 10. Policy learning Actor-critic models, examples 11. Representational learning Biological introduction, priors/posteriors, densities 12. Expectation maximization 13. Principal and independent components analysis 14. Spiking networks Boltzmann machine, mean-field approach
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Erforderlich: Grundkenntnisse Calculus und Lineare Algebra. KURSMATERIAL IST IN ENGLISCH.</p> <p>Nützlich: Grundkenntnisse Programmieren</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Übungsschein, Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung</p> <p>Selbständiges Arbeiten:</p>
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (FEIT-IIKT) / Prof. Dr. Jochen Braun (FNW-IBIO)

Name des Moduls	Integrierte Höchsthfrequenzschaltungen für Radar- und Kommunikationsanwendungen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>In dieser Vorlesung werden die Studierenden den Einblick bekommen in die aktuellsten Schaltungsansätze bei Höchsthfrequenzen. Man wird erst einen Einblick bekommen in die modernsten Silizium Technologien (CMOS und SiGe HBT BiCMOS). Anschließend bekommen die studierenden den Einblick in die Entwicklungsmethoden von Höchsthfrequenzschaltungen. Man lernt die Ansätze und Schaltungstopologien und entwickelt eine Intuition für den Schaltungsentwurf. Außerdem man lernt wie man systematisch vorgeht, um eine Schaltung für bestimmte Spezifikation zu entwickeln. Dabei werden behandelt sowohl aktive Schaltungen, als auch passive Komponenten. Als Ergebnis soll der Studierende gutes Verständnis für analoge Schaltungen entwickeln bei sehr hohen Frequenzen. Es werden Beispiele bei 60 GHz, 77 GHz und 120 GHz vorgestellt und analysiert.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Anwendungen von Radarsensorik und Kommunikation • Moderne Halbleitertechnologien (CMOS, SOI CMOS, SiGe HBT, III/V) • Aktive und passive Komponenten (Transistoren im mm-Wellen Bereich, integrierte Induktivitäten, Transformatoren, Varaktoren) • Rauscharme Verstärker (LNAs) in CMOS und SiGe • Mischer (aktive, passive, CMOS und SiGe) • Leistungsverstärker • Spannungsgesteuerte Oszillatoren (VCOs) • Zusammenfassung zu Front-End Modulen
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflicht im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nacharbeiten der behandelten Themen, Aufgaben lösen, Prüfung vorbereiten.
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr in Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Vadim Issakov (FEIT-IIKT)

Name des Moduls	Medizinische Bildgebung - Computer Tomographie
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verständnis der Funktionsweise der Computer Tomographie. ▪ Fähigkeit, die Anforderungen des Arztes an die CT Bildqualität in die Wahl der Systemparameter zu übersetzen. ▪ Verständnis für die physikalischen und technischen Limitierungen der CT ▪ Fähigkeit einen Rekonstruktionsalgorithmus auf dem Computer zu implementieren ▪ Überblick über der aktuellen Forschungsgebiete im Bereich CT <p>Inhalte:</p> <p>Beginnend mit den physikalischen Eigenschaften der Röntgenstrahlung und ihrer Wechselwirkung mit Materie folgt im zweiten Teil das Studium der Röntgen basierenden Projektionsbildgebung. Im dritten Teil folgt das genaue Studium der Prinzipien der tomographischen Bildgebung sowie insbesondere die Behandlung der unterschiedlichen Bildrekonstruktions-verfahren für unterschiedliche Geometrien. Die einzelnen Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Physikalische Grundlagen ▪ Röntgenröhren und Röntgendetektoren ▪ Projektionsbildgebung ▪ Bildqualität ▪ Rekonstruktionsverfahren: Fourier-basierende Verfahren, Gefilterte Rückprojektion, Algebraische Verfahren, statistische Verfahren ▪ Geometrien: Parallel-, Fächer- und Kegelstrahl ▪ Implementierungsaspekte ▪ Artefakte und Korrekturen
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Digitaler Signalverarbeitung, Grundlagen der Physik, Grundlagen der Mathematik, Bildgebende Verfahren in der Medizin
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul Master MS Anrechenbar für alle Masterstudiengänge anderer Fakultäten, deren Studienordnung dies erlaubt.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Bearbeiten der Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Georg Rose (FEIT-IIKT)

Name des Moduls	Medizinische Geräte
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vermittlung der grundlegenden Probleme und Methoden der Medizinischen Signalverarbeitung ▪ Der Teilnehmer versteht die Funktionalität der wesentlichen Bestandteile eines medizinischen signalverarbeitenden Systems und kann die Funktionsprinzipien mathematisch begründen. ▪ Klassifikations- und Diskriminanzverfahren werden eingesetzt und beurteilt. ▪ Der Teilnehmer kann medizinische Anwendungen bewerten. <p>Inhalte:</p> <p>Die Lehrveranstaltung konzentriert sich auf die Gewinnung medizinischer Signale im EEG und EKG, und ihre digitale Verarbeitung. Anregungs- und Modulationsteil werden getrennt und analysiert. Die Signale werden klassifiziert und diskriminiert. Insbesondere werden evozierte Potentiale und verschiedene Aufmerksamkeitsklassen des Patienten betrachtet.</p>
Lehrformen	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus dem Modul „Digitale Signalverarbeitung (Wendemuth)“ und dem Modul „Digitale Signal- und Sprachverarbeitung (Wendemuth)“
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 3 Credit Points = 90 h (28 h Präsenzzeit + 62 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (FEIT-IIKT)

Name des Moduls	Mensch-Maschine-Kommunikation
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundverständnis der Probleme bei der Verarbeitung natürlicher Sprache (z.B. Ambiguität, Produktivität, ...) ▪ Grundverständnis von natürlichsprachlichen Systemen (Begriffe, Grundkonzepte) ▪ Befähigung zum Entwurf eines natürlichsprachlichen Systems ▪ Befähigung zur Bewertung von Ressourcen für natürlichsprachliche Systeme (Lexika, Parser, ...) ▪ Befähigung zur Mitwirkung bei der Entwicklung von natürlichsprachlichen Systemen ▪ Emotional gesteuerte Mensch-Maschine-Kommunikation <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Syntax, Semantik, Pragmatik ▪ Probleme bei der Verarbeitung natürlicher Sprache (z.B. Ambiguität, Produktivität) ▪ Merkmals-Strukturen ▪ Semantisch-lexikalische Ressourcen ▪ Dialog und Diskurs ▪ Korpora ▪ Entwicklung eines Dialogsystems
Lehrformen	Vorlesung, Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 4 Credit Points = 120 h (42 h Präsenzzeit + 78 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Laborpraktikum Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Praktikumsvor- und -nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (FEIT-IIKT)

Name des Moduls	Laborpraktikum Hochfrequenztechnik II
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über die Fähigkeit mit Hilfe eines dreidimensionalen Feldsimulators eine breite Klasse von für die Hochfrequenztechnik typischen Strukturen numerisch effizient zu untersuchen. Die dafür erforderlichen Fähigkeiten erlernen sie anhand von drei klassischen Beispielen, nämlich dem „Magic T“, eines gestörten Hohlraumresonators und einer Hornantenne. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studenten prinzipiell mit dem Feldsimulator umgehen und „Meshingstrategien“ und „Solverparameter“ für eine numerisch effiziente Lösung, wie sie im industriellen Einsatz gefordert wird, festlegen. Des Weiteren wird den Studierenden vermittelt, wie aufwendige Parameterscans automatisiert werden können.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modellierung von Strukturen mit dem CAD System ▪ Gitteroptimierung ▪ Das „Magic T“ als Beispiel für einen Richtkoppler ▪ Untersuchung eines durch einen Störkörper gestörten Hohlraumresonators ▪ Modellierung einer Hornantenne
Lehrformen	Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Hochfrequenztechnik I, Laborpraktikum Hochfrequenztechnik I und Hochfrequenztechnik II
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Option Informations- und Kommunikationstechnik im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Experimentelle Arbeit
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 2 Credit Points = 60 h (28 h Präsenzzeit + 32 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Laborpraktikum Selbständiges Arbeiten: Protokollierung der Versuche, Vorbereitung des Antestat
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. habil. Andreas Jöstingmeier (FEIT-IIKT)

Name des Moduls	Mikrowellen- und Millimeterwellensensoren für die Biomedizin: Anwendungen und physikalische Grundlagen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden werden mit den grundlegenden Konzepten der Mikrowellen- und Millimeterwellensensorik in der Biomedizin vertraut. Sie lernen ihre breit gefächerten Kenntnisse aus dem Grundstudium auf ein aktuelles Gebiet der Forschung und Entwicklung anzuwenden und zu fokussieren.</p> <p>Mess- und Schaltungstechnische Grundlagen für hochfrequente (HF) Sensoren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Streuparameter • HF Leitungen: Eigenschaften und Modelle • Antennen als Nahfeld- und als Fernfeldsensor • Resonatoren • Elektrische Interferometer • Transceiver • Vektor Netzwerk Analysatoren (VNA) und Leistungsdetektoren <p>Dielektrische Eigenschaften von Materialien in der Biomedizin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dielektrische Eigenschaften von Gemischen (binär, dispers) • Dielektrische Eigenschaften von Zellen • Effektive Permittivität von geschichteten Materialien • Dielektrische Phantome zur Emulation von menschlichem Gewebe <p>Integrierte HF Sensoren für die Biomedizin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colpitts-Oszillator zur Klassifizierung von Plaque in Arterien • Offene Koaxialleitung mit VNA als dielektrischer Sensor • Metamaterial-Resonator zur Messung von Alkoholkonzentration • Interferometer als Zytometer • On-Chip Transducer mit integrierter Mikrofluidik für Lab-on-Chip • Millimeterwellen Transceiver für die Gasspektroskopie • Reflektometer zur Dehydrierungsmessung der Haut
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflicht im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 3 Credit Points = 90 h (28 h Präsenzzeit + 62 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nacharbeiten der behandelten Themen, Aufgaben lösen, Prüfung vorbereiten.
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr in Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Vadim Issakov (FEIT-IKT), Lehrbeauftragter Dr. Jan Wessel

Name des Moduls	Einführung in die Radarsysteme
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: In dieser Vorlesung werden die Studierenden den Einblick bekommen in die aktuellen Radarsysteme. Die Studierenden werden eine umfassende Übersicht bekommen über die Prinzipien von Radar, wie Dopplereffekt und Dauerstrichradar. Außerdem es werden die Unterschiede besprochen zwischen verschiedenen Modulationsverfahren. Die Studierenden bekommen Kenntnisse wie man ein Radarsystem Schritt für Schritt entwickelt, wie man Link Budget berechnet und wie man die Komponenten dimensioniert. Es werden aktuellsten Beispiele gezeigt von Radarsystemen für Fahrzeugelektronik, aber auch für consumer Anwendungen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Radarsysteme • Doppler-Radar • FMCW Radar • Fast-Chirp-Sequenz Radar • Weitere Modulationsverfahren (Pulsradar, PN-Code, OFDM) • Detaillierte Systemüberlegungen • Radarsystem Entwurf Schritt für Schritt • Beispiele aus der Praxis Radarsysteme
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflicht im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nacharbeiten der behandelten Themen, Aufgaben lösen, Prüfung vorbereiten.
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr in Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Vadim Issakov (FEIT-IIKT)

Name des Moduls	Seminar Kognitive Systeme
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Der Teilnehmer versteht die Prinzipien kognitiver Intelligenz und ihrer Übertragung in Computerprogramme. Er kann solche Programme praktisch anwenden.</p> <p>Inhalte: Die Lehrveranstaltung vermittelt eine praktische Anwendung kognitiver intelligenter Systeme. Dabei geht es zum einen um deren Konzeption und Organisationsform. Hieraus lassen sich Theorien und künstliche Repräsentanten menschlicher Kognition ableiten, die praktisch getestet werden. Zum zweiten geht es um die Modellbildung in akustischer und verschrifteter Sprache als dem höchsten Repräsentationsmodell. Diese dient der praktischen Umsetzung in ingenieurtechnischen Systemen. Zum dritten geht es um praktische Aspekte der Bedeutungszuweisung und der Datenhandhabung in kognitiven Systemen.</p>
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Digitale Signalverarbeitung, Kognitive Systeme (ggf. parallel)
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Referat
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 4 Credit Points = 120 h (42 h Präsenzzeit + 78 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Lösung der Praktikumsaufgaben, Vorbereiten des Seminarvortrages und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (FEIT-IIKT)

Name des Moduls	Electronic System Level Design
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Abschluss des Moduls können Studierende nicht-formale Systembeschreibungen in formale Modelle umsetzen und diese in eine Hardwarestruktur überführen. Sie können SystemC-Modelle für unterschiedliche Abstraktionsebenen (Register-Transfer-Ebene, Transaktionsebene) erstellen und zeitliche Abläufe auf verschiedenen Ebenen modellieren (Loosely-Timed, Approximately-Timed). Ausgehend von C-Programmen können die Studierenden Datenflussmodelle erstellen und optimieren. Ferner können die Studierenden je nach Problemstellung eine geeignete Vorgehensweise für die Synthese von Schaltungen bestimmen und unterschiedliche Syntheseverfahren bewerten.</p> <p>Durch praktische Übungen sind die Studierenden in der Lage, angeleitet ihr Wissen und Fähigkeiten zu vertiefen. Sie werden dabei eigene Systementwürfe in SystemC erstellen und deren Simulationsverhalten analysieren. Ferner werden Algorithmen für das Scheduling, Allokation und Bindung in theoretischen und praktischen Übungen behandelt.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in SystemC • Simulationsmechanismen • Transaction Level Modeling • Modellierung zeitlicher Abläufe, Timingmodelle • Modellierung von Systemen mittels Graphen • Schaltungssynthese • Generierung von Hardware aus C Programmen
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor in Elektrotechnik, Mechatronik oder Informatik, Grundkenntnisse in C/C++
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: Masterstudiengänge der FEIT <ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, zweiwöchentliche Übungen 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten Vorlesung, Lösung Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (FEIT-IIKT)

Name des Moduls	Heterogeneous Computing
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können die Studierenden die Rechenprinzipien unterschiedlicher Hardwareplattformen diskutieren und ein geeignetes Rechenprinzip für eine gegebene Anwendung auswählen. Sie können Anwendungen erstellen, welche auf unterschiedlichen Hardwareplattformen realisiert werden können und deren individuelle Eigenschaften ausnutzen. Ebenso können die Studierende Algorithmen derart transformieren, dass sie die Möglichkeiten einer vorgegebenen Hardware optimal ausnutzen.</p> <p>Durch theoretische und praktische Übungen sind die Studierenden in der Lage, ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen. Die Studierenden werden Algorithmen in OpenCL für GPUs und CPUs realisieren sowie praktische Erfahrung in der Erstellung von Datenflussbeschreibungen für FPGA-Hardwarebeschleuniger sammeln. Ein weiterer Bestandteil der Übungen ist die Vorstellung von unkonventionellen Hardwarearchitekturen durch die Studierenden.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alternative Rechenprinzipien ▪ Aufbau hybrider Rechnersysteme ▪ Systolic Arrays ▪ Hardwarearchitekturen für CNNs ▪ Datenflussprozessoren ▪ Datenflussrechner ▪ OpenCL für GPUs, FPGAs, und CPUs ▪ Hardwarearchitektur von GPUs
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor in Elektrotechnik, Mechatronik oder Informatik, Programmierkenntnisse
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: Masterstudiengänge der FEIT <ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, zweiwöchentliche Übungen 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten Vorlesung, Lösung Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (FEIT-IKT)

Name des Moduls	Fusionsarchitekturen / Multimodale Mustererkennung für die Mensch-Maschine-Interaktion
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über detaillierte Kenntnisse der Signalbeschreibung und den Einsatzzweck verschiedener Modalitäten. Sie haben ein Verständnis der grundlegenden Konzepte und Methoden von Fusionsarchitekturen. Sie sind in der Lage die Vor- und Nachteile verschiedener Architekturen gegeneinander abzuwägen, da die Grundidee und die Grenzen der verschiedenen Methoden bekannt sind. Die Studierenden können aktuelle Trends beim Entwurf und Einsatz von Fusionsarchitekturen benennen und in den Gesamtkontext einordnen. Weiterhin kennen und verstehen sie exemplarische Anwendungen und deren prinzipielle Funktionsweise.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht Multimodaler Signale • Bewertung des Informationsgehalts, Reliabilität • Multimodale Fusion: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Early Fusion vs. Late Fusion ◦ Simple Kombinationsmethoden ◦ Aggregierte-/Symboldarstellung ◦ Markov Fusion-Netzwerk • Arbeiten unter Unsicherheit
Literatur / Lernmaterialien	begleitend: Soujanya Poria, Erik Cambria, Rajiv Bajpai, Amir Hussain: A review of affective computing: From unimodal analysis to multimodal fusion. Information Fusion, Volume 37, September 2017, Pages 98-125. https://doi.org/10.1016/j.inffus.2017.02.003
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Referat, Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	2SWS / 5 Credit Points = 150 h (28 h Präsenzzeit + 122 h selbstständige Arbeit)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Vorarbeiten mit Lehrmaterial, Erstellen eines Referates und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Jun. Prof. Dr. Ingo Siegert, FEIT-IKT

Optionsübergreifend

Name des Moduls	Power Systems Control and Optimization
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Objectives: Students should:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ learn fundamentals of automatic power system operation ▪ gain the ability to provide a stability analysis and design control laws for specific parts of a power system, ▪ learn how to formulate and solve different kinds of optimization problems for power systems. <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relay control, automatic emergency control ▪ Generation and frequency control ▪ Voltage stability and automatic voltage regulator ▪ Economic dispatch problem ▪ Unit commitment ▪ Optimal power flow
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Regelungstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	WPM Masterstudiegänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Wissenschaftliches Projekt, Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, zweiwöchentliche Übungen 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Post-processing of lectures, preparation of exercises and exam
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Stefan Palis (FEIT-IFAT)

Name des Moduls	Sensorapplikationen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Anwendung von Sensoren im Makro- und Mikrobereich. Die Studierenden sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage, Sensoren und Sensorsysteme aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen wie der Automobiltechnik, Prozesstechnik oder Medizintechnik zu analysieren. Sie lernen, Sensoren und Sensorsysteme für unterschiedliche Anforderungsprofile zu entwerfen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen komplexer Sensorsysteme ▪ Charakterisierung von Sensoren ▪ Analyse moderner Anwendungsbeispiele von Sensoren im Bereich der Mikrosystem- und Nanotechnik
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Messtechnik/Sensorik oder inhaltlich vergleichbare Lehrveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pflicht im Master „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“ ▪ Pflicht im Master „Wirtschaftingenieurwesen für Elektrotechnik und Informationstechnik“, Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 SWS / 8 Credit Points = 240 h (70 h Präsenzzeit + 170 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeiten im Sommersemester: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung</p> <p>Präsenzzeiten im Wintersemester: 2 SWS Vorlesung</p> <p>Selbständiges Arbeiten in Form von Vorlesungsnacharbeit, Aufgabenlösung, Präsentation zu einem ausgewählten Anwendungsbeispiel</p>
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr Start im Sommersemester
Dauer des Moduls	Zwei Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann (FEIT-IFAT)

Name des Moduls	EMV-Analyse elektronischer Systeme
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studenten haben ein erweitertes theoretisches Wissen und können mit den physikalischen Modellvorstellungen der verschiedenen elektromagnetischen Störphänomene in elektronischen Systemen und auf Baugruppen umgehen. Sie sind in der Lage Worst-Case Analysen durchzuführen, geeignete Störunterdrückungsmaßnahmen auszuwählen und quantitativ zu bewerten. Sie kennen die mathematischen Ansätze und Lösungsstrategien, die den unterschiedlichen numerischen Feldberechnungsverfahren zugrunde liegen und können die Einsatzmöglichkeiten der Computersimulation beurteilen. Sie sind in der Lage die theoretischen Grundlagen und Analysemethoden an praxisrelevanten Beispielen anzuwenden.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Feldtheoretische Grundlagen ▪ Methoden der elektromagnetischen Feldberechnung ▪ Parasitäre elektromagnetische Abstrahlung ▪ Elektromagnetische Störempfindlichkeit ▪ Signalintegrität in Verbindungsstrukturen (Reflexion, Übersprechen) ▪ Störungen auf Versorgungssystemen (Power-Integrity)
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pflicht in der Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“ ▪ Wahlfach in allen anderen Optionen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, 14-tägige Übungen 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Marco Leone (FEIT-IMT)

Name des Moduls	Sensorinterfaceelektronik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über Kenntnisse zur Entwicklung hochspezialisierter elektronischer Schaltungen für die Anwendung in der Sensorik und in Sensorsystemen. Die Studierenden sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage, komplexe spezielle Schaltungen der Sensorelektronik zu entwerfen, zu dimensionieren und zu analysieren. Sie lernen besondere Methoden um Störungen und Fehlereinflüsse zu beurteilen und zu minimieren. Sie werden mit Kenntnissen zu digitalen Sensor-Bussystemen und der Buskommunikation ausgestattet. Durch Übungen sind die Studierenden in der Lage, selbständig ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausgewählte Beispiele von Sensorschaltungen ▪ Spezielle Verstärker- und Oszillator- Schaltungen für die Sensortechnik ▪ Entwurf und Realisierung von Sensorschaltungen für ausgewählte Anwendungen ▪ Sensor-Aktor-Bussysteme und Buskommunikation
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik in der Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten in Form von Vorlesungsnacharbeit, Aufgabenlösung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann (FEIT-IFAT)

Name des Moduls	Entwurf, Aufbau und Charakterisierung von Sensorsystemen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden erwerben Kenntnisse über den Entwurf und den Aufbau von Sensoren im Makro- und Mikrobereich. Sie erwerben weiterhin Kenntnisse über wichtige Methoden zur Charakterisierung von Sensoren. Die Studierenden sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage, Sensoren und Sensorsysteme für unterschiedliche Anwendungsbereiche wie der Automobiltechnik, Prozesstechnik oder Medizintechnik zu entwerfen, zu charakterisieren. Sie lernen insbesondere, physikalische und (bio)chemische Phänomene für die Entwicklung von Sensoren und Sensorsysteme zu nutzen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Inhalte haben engen Bezug zu laufenden Forschungsaktivitäten ▪ Grundlagen komplexer Sensorsysteme ▪ Entwurfsmethoden und Designtools ▪ physikalische und (bio)chemische Charakterisierungsmethoden und Analysetechniken
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Messtechnik und Sensorsysteme oder inhaltlich vergleichbare Lehrveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: Wahlpflichtmodul in der Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	6 SWS / 10 Credit Points = 300 h (84 h Präsenzzeit + 216 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten im Sommersemester: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Präsenzzeiten im Wintersemester: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten in Form von Vorlesungsnacharbeit, Aufgabenlösung, Präsentation zu einem ausgewählten Anwendungsbeispiel
Häufigkeit des Angebots	Beginn im Sommersemester
Dauer des Moduls	zwei Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann (FEIT-IFAT)