

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modulhandbuch

für den Masterstudiengang

Elektrotechnik und Informationstechnik

Version vom 07. Oktober 2020

Inhaltsverzeichnis

1	Pflichtmodule der Optionen	3
1.1	Option „Automatisierungstechnik“	3
1.1.1	Automatisierungsgeräte	3
1.1.2	Automatisierungssysteme	4
1.1.3	Hybride Discrete Event Systems	5
1.1.4	Kommunikationssysteme	6
1.1.5	Optimal Control	7
1.1.6	Process Control	8
1.2	Option „Elektrische Energietechnik“	9
1.2.1	Elektrische Netze 1 - Stationäre Netzberechnung	9
1.2.2	Regelung von Drehstrommaschinen	10
1.2.3	Regenerative Elektroenergiequellen - Systembetrachtung	11
1.2.4	Schaltungen der Leistungselektronik	12
1.2.5	Systeme der Leistungselektronik	13
1.2.6	Unkonventionelle elektrische Maschinen	14
1.3	Option „Informations- und Kommunikationstechnik“	15
1.3.1	Analoge CMOS Schaltungen für Mobilfunksysteme (ersetzt „Cognitive Radio und Sensornetze“ in WS 2020/21)	15
1.3.2	Bildverarbeitung	16
1.3.3	Kommunikationssysteme II	17
1.3.4	Sprachdialogsysteme (ersetzt „Mustererkennung“ in SS 2020)	18
1.3.5	System-on-Chip (ersetzt „Eingebettete Systeme“)	19
1.3.6	Technische Kognitive Systeme	20
1.4	Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“	21
2	Wahlpflichtmodule der Optionen	22
2.1	Option „Automatisierungstechnik“	22
2.1.1	Application of Discrete Event Systems	22
2.1.2	Machine Learning, Dynamical Systems, and Control	23
2.1.3	Rechnerbasierter Reglerentwurf	24
2.1.4	Robuste Mehrgrößenregelung	25
2.2	Option „Elektrische Energietechnik“	26
2.2.1	Elektrische Netze 2 – Dynamische Netzberechnung	26
2.2.2	Elektromagnetische Verträglichkeit regenerativer elektrischer Systeme	27
2.2.3	EMV-Messtechnik	28
2.2.4	Energiespeichersysteme	29
2.2.5	Generatorsysteme zur regenerativen Energieerzeugung	30
2.2.6	Grundlagen der Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen	31
2.2.7	Methoden der Optimierung elektrischer Energieversorgungsnetze	32
2.2.8	Mikrocontroller-basierte Antriebsregelungen	33
2.2.9	Netzschutz und Leittechnik im Smart Grid	34
2.2.10	Operative Systemführung elektrischer Netze	35
2.2.11	Photovoltaische Energiesysteme	36
2.2.12	Power Systems Control and Optimization	37
2.2.13	Seminar EMV-Messtechnik	38
2.2.14	Speicherprogrammierbare Antriebssteuerungen	39

2.2.15	Systemintegration von Leistungselektronik	40
2.2.16	Windenergie	41
2.3	Option „Informations- und Kommunikationstechnik“	42
2.3.1	Angewandte Bildverarbeitung und Bildverstehen	42
2.3.2	Einführung in die Radarsysteme	43
2.3.3	Electronic System Level Modeling	44
2.3.4	Fusionsarchitekturen / Multimodale Mustererkennung für die Mensch-Maschine-Interaktion	45
2.3.5	Genetische Algorithmen	46
2.3.6	Heterogeneous Computing	47
2.3.7	Hochfrequenztechnik II	48
2.3.8	Hochfrequenztechnik III	49
2.3.9	Integrative Neuroscience I	50
2.3.10	Integrative Neuroscience II	51
2.3.11	Integrierte Höchsthfrequenzschaltungen für Radar- und Kommunikationsanwendungen	53
2.3.12	Laborpraktikum Hochfrequenztechnik II	54
2.3.13	Medizinische Bildgebung - Computer Tomographie	55
2.3.14	Medizinische Geräte	56
2.3.15	Mensch-Maschine-Kommunikation	57
2.3.16	Seminar Kognitive Systeme	58
2.4	Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“	59
2.5	Optionsübergreifend	60
2.5.1	EMV-Analyse elektronischer Systeme	60
2.5.2	Entwurf, Aufbau und Charakterisierung von Sensorsystemen	61
2.5.3	Power Systems Control and Optimization	62
2.5.4	Sensorapplikationen	63
2.5.5	Sensorinterfaceelektronik	64
3	Forschungsprojekt	65
3.1	Forschungsprojekt	65
4	Masterarbeit	66
4.1	Masterarbeit	66

1 Pflichtmodule der Optionen

Belegung: Alle Module der gewählten Option!

1.1 Option „Automatisierungstechnik“

1.1.1 Automatisierungsgeräte

Qualifikationsziele und Inhalte 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 Hilfsenergie-trägerformen 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
Literatur	
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: Pflichtmodul in Masterstudiengang der FEIT in der Option Automatisierungstechnik, Wahlpflichtmodul auch in anderen ingenieurtechnischen Masterstudiengängen.
Prüfungsvorleistung	Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, erfolgreich absolvierte Praktika
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Jun.-Prof. Dr. Steffi Knorn (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

1.1.2 Automatisierungssysteme

Qualifikationsziele und Inhalte 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>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor in Elektrotechnik, Mechatronik oder Informatik
Verwendbarkeit des Moduls	Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen. Anrechenbarkeit: Pflichtmodul in Masterstudiengang der Option Automatisierungstechnik der FEIT. Wahlpflichtmodul in anderen ingenieurtechnischen Masterstudiengängen.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

1.1.3 Hypride Discrete Event Systems

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Learning objectives and acquired competences: 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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Ereignisdiskrete Systeme
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Masterstudiengängen: ETIT, WETIT, STK, MTK
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen (FEIT-IFAT)

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

1.1.4 Kommunikationssysteme

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: 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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Die Lehrveranstaltung ist geeignet für Studierende ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge ab dem 5. Semester. Es werden vorausgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrotechnik • Grundkenntnisse über Mikrorechner • Grundkenntnisse der Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen. Anrechenbarkeit: PM im Masterstudiengang in der Option Automatisierungstechnik der FEIT, WPM in anderen ingenieurtechnischen Masterstudiengängen.</p>
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

1.1.5 Optimal Control

Qualifikationsziele und
Inhalte des Moduls

Learning objectives and acquired competences:

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.

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.

Content:

- 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

Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Regelungstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Masterstudiengängen ETIT und WETIT, Option Automatisierungstechnik. Wahlpflichtmodul in anderen Masterstudiengängen.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Klausur 120 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung und Projektarbeit
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

1.1.6 Process Control

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Learning objectives and acquired competences: 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>Content:</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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Regelungstechnik oder „Systems and Control“
Verwendbarkeit des Moduls	Compulsory module for the Master's Courses "Elektrotechnik und Informationstechnik" and „Wirtschaftsingenieurwesen für Elektrotechnik und Informationstechnik“ „Option Automatisierungstechnik“. Optional module for the Master's Courses "Elektrotechnik und Informationstechnik", "Systemtechnik und Technische Kybernetik", "Chemical and Energy Engineering", "Mechatronik", and "Biosystemtechnik", for students of the International Max-Planck Research School.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung und Projektbericht
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben, Vorbereitung Projektberichte und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. A. Kienle (FEIT-IFAT) und Dr. I. Disli -Kienle

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

1.2 Option „Elektrische Energietechnik“

1.2.1 Elektrische Netze 1 - Stationäre Netzberechnung

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studenten werden durch den Abschluss des Moduls in die Lage versetzt, die systemischen Zusammenhänge und Verfahren zur stationären und quasi-stationären 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
Literatur	
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.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr Start im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

1.2.2 Regelung von Drehstrommaschinen

Qualifikationsziele und Inhalte 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 permanenterrregten Synchronmaschine • Feldorientierte Regelung der permanenterrregten Synchronmaschine • Modell der Asynchronmaschine • Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine • Direct Torque Control (DTC) • Doppelt-gespeiste Asynchronmaschine als Generator • Fremderregte Synchronmaschine als Generator
Literatur	
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
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

1.2.3 Regenerative Elektroenergiequellen - Systembetrachtung

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: 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 Brennstoffzellennachvollziehen 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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Pflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrische Energiesysteme – Regenerative Energie“, „Nachhaltige Energiesysteme“ und „Wirtschaftsingenieurwesen für Elektrotechnik und Informationstechnik“.</p> <p>Pflichtmodul oder Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“.</p> <p>Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Mechatronik“, „Berufsbildung Elektrotechnik“, „Berufsbildung Metalltechnik“ und im Bachelorstudiengang „Wirtschaftsingenieur Logistik“.</p>
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung</p> <p>Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung</p>
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

1.2.4 Schaltungen der Leistungselektronik

Qualifikationsziele und Inhalte 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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

1.2.5 Systeme der Leistungselektronik

Qualifikationsziele und Inhalte 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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

1.2.6 Unkonventionelle elektrische Maschinen

Qualifikationsziele und Inhalte 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
Literatur	
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
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (FEIT-IESY)

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

1.3 Option „Informations- und Kommunikationstechnik“

1.3.1 Analoge CMOS Schaltungen für Mobilfunksysteme (ersetzt „Cognitive Radio und Sensornetze“ in WS 2020/21)

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: 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 Grundsaltungstopologien 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)
Literatur	
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.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS integrierte Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Vadim Issakov (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

1.3.2 Bildverarbeitung

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: 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
Literatur	
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>
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von 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-IIKT)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

1.3.3 Kommunikationssysteme II

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	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. Inhalte: <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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kommunikationssysteme I
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Abbas Sayed Omar (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

1.3.4 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.

Qualifikationsziele und Inhalte 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:</p> <p>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.</p> <p>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	[1] 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.
Prüfungsvorleistung	Übungsschein
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben, selbstständiges Programmieren von Dialoganwendungen und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr Start im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

1.3.5 System-on-Chip (ersetzt „Eingebettete Systeme“)

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Unter einem System-on-Chip (SoC) versteht man die Integration aller Komponenten eines elektronischen Systems auf einem Chip. Dieses Modul befasst sich mit dem prinzipiellen Aufbau solcher SoCs sowie mit denen für den Entwurf solcher Systeme zu treffenden Entwurfsentscheidungen. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in Lage, den grundlegenden Aufbau anwendungsspezifischer SoCs selbstständig zu definieren. Sie können Entwurfsalternativen bewerten und Systemoptimierungen selbstständig vornehmen. Die Studierenden können Standards und Kriterien beim Entwurf und Einsatz von SoCs benennen und in den Gesamtkontext einordnen. Sie können Problemstellungen modellieren und eine systematische Entwurfsraumexploration durchführen. 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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelorabschluss in Elektrotechnik, Mechatronik oder Informatik, Programmierkenntnisse
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Anrechenbarkeit: Masterstudiengänge der FEIT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pflichtmodul der Option „Informations- und Kommunikationstechnik“ des Masters Elektrotechnik und Informationstechnik und Wirtschaftsingenieurwesen für Elektrotechnik und Informationstechnik • Wahlpflichtfach
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (FEIT-IIKT)

1.3.6 Technische Kognitive Systeme

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Teilnehmer versteht die grundlegenden weiterführenden Konzepte und Methoden kognitiver intelligenter Systeme • Der Teilnehmer versteht die Prinzipien kognitiver Intelligenz und ihrer Übertragung in Computerprogramme. • Der Teilnehmer versteht die Arbeitsweise und Beeinflussbarkeit kognitiver Modellarchitekturen. • Der Teilnehmer versteht Bedeutungszuweisung und Datenhandhabung in nutzerunterstützenden Systemen. • Im Praktikumsteil setzt der Teilnehmer die erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse in solchen Programmen um. <p>Inhalte:</p> <p>Die Lehrveranstaltung vermittelt weiterführende Konzepte kognitiver intelligenter Systeme. Dabei geht es um deren Konzeption und Organisation sowie um deren Beeinflussbarkeit. Dies wird in Analogie zu menschlichen Verarbeitungsprozessen und kognitivem Verhalten diskutiert. Hieraus lassen sich theoretische Repräsentationen menschlicher Kognition ableiten, die im Praktikum exemplarisch realisiert werden. Hierbei werden direkt praktische Umsetzungen erprobt, die später in ingenieurtechnische Systeme einfließen können.</p>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung/Kurzpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erwünscht sind: Kognitive Systeme (Modul des Bachelors), Grundlagen der Informationstechnik, Datenverarbeitende Systeme, Digitale Signalverarbeitung, Nachrichten- und Kommunikationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung/Kurzpraktikum Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	PD Dr.-Ing. habil. Ronald Böck (FEIT-IKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

1.4 Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“

Die Option „Mikrosystemtechnik und Halbleitertechnik“ wird zurzeit nicht angeboten.

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

2 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!

2.1 Option „Automatisierungstechnik“

2.1.1 Application of Discrete Event Systems

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Learning objectives and acquired competences:</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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Ereignisdiskrete Systeme
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul der Masterstudiengänge: ETIT, WETIT, STK, MTK
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.1.2 Machine Learning, Dynamical Systems, and Control

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Learning objectives and acquired competences:</p> <p>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
Literatur	
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.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.1.3 Rechnerbasierter Reglerentwurf

Qualifikationsziele und Inhalte 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
Literatur	
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“.
Prüfungsvorleistung	Übungsschein
Prüfungsleistung	Referat
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 1 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und der Belegaufgabe, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Steffen Sommer (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.1.4 Robuste Mehrgrößenregelung

Qualifikationsziele und Inhalte 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
Literatur	
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)
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.2 Option „Elektrische Energietechnik“

2.2.1 Elektrische Netze 2 – Dynamische Netzberechnung

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>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)
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Elektrische Netze 1 (ehemals Elektrische Energienetze II – Smart Grid)
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in Masterstudiengängen
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.2.2 Elektromagnetische Verträglichkeit regenerativer elektrischer Systeme

Qualifikationsziele und Inhalte 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 Störsenken und deren Beeinflussung • Verkopplung der Quellen und Senken 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.
Literatur	
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“.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick (FEIT-IMT)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

2.2.3 EMV-Messtechnik

Qualifikationsziele und
Inhalte des Moduls

Lernziele und erworbene Kompetenzen:

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.

Inhalte:

- 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

Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse über die EMV
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: Wahlpflichtmodul in den Masterstudiengängen Elektrotechnik und Informationstechnik und Elektrische Energiesysteme - Regenerative Energie
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Mathias Magdowski (FEIT-IMT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.2.4 Energiespeichersysteme

Qualifikationsziele und Inhalte 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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in Masterstudiengängen
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ines Hauer (FEIT-IESY)

▲ [Inhaltsverzeichnis](#) ▲

2.2.5 Generatorsysteme zur regenerativen Energieerzeugung

Qualifikationsziele und Inhalte 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 alternierende Energiequellen (z.B. Wellenkraftwerke) • Lineargenerator • Glättung der Ausgangsleistung (z.B. Schwungradspeicher, Ultracaps)
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	PM in M EE, WPM in M ETIT, WPM in M MTK
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges 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. Roberto Leidhold (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.2.6 Grundlagen der Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen

Qualifikationsziele und Inhalte 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
Literatur	
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: WPM in M ETIT, WPM in M EERE
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Wissenschaftliches Projekt (eigenständig gefertigt)
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar Selbstständiges 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. Vlado Ostovic (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.2.7 Methoden der Optimierung elektrischer Energieversorgungsnetze

Qualifikationsziele und Inhalte 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, Netzbe- rechnung 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 elektri- schen Energieversorgungsnetzen • Darstellungsmöglichkeiten von Ergebnissen in MATLAB
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung, 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)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.2.8 Mikrocontroller-basierte Antriebsregelungen

Qualifikationsziele und Inhalte 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
Literatur	
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WPM in M ETIT, WPM in M MTK, WPM in M EE
Prüfungsvorleistung	Referat
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Vorarbeiten mit Lehrmaterial und Unterlagen des Mikrocontrollers, unterstütztes Programmieren, selbstständiges Programmieren, Vorbereitung eines Berichts.
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.2.9 Netzschutz und Leittechnik im Smart Grid

Qualifikationsziele und Inhalte 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).</p> <p>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
Literatur	
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“.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (beides Blockveranstaltung) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Rainer Krebs (FEIT-IESY)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.2.10 Operative Systemführung elektrischer Netze

Qualifikationsziele und Inhalte 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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Elektrische Netze 1 (ehemals Elektrische Energienetze II – Smart Grid)
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in Masterstudiengängen
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges 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. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.2.11 Photovoltaische Energiesysteme

Qualifikationsziele und Inhalte 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 der 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
Literatur	
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>
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung</p> <p>Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung</p>
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

2.2.12 Power Systems Control and Optimization

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Learning objectives and acquired competences: 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>Content:</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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Regelungstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in Masterstudiengängen
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Wissenschaftliches Projekt, Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Palis (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.2.13 Seminar EMV-Messtechnik

Qualifikationsziele und Inhalte 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
Literatur	
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	EMV oder EMV regenerativer elektrischer Systeme oder EMV-Messtechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Masterstudiengängen Elektrotechnik und Informationstechnik, Elektrische Energiesysteme - Regenerative Energie.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Referat
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar Selbstständiges 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)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.2.14 Speicherprogrammierbare Antriebssteuerungen

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verfügen nach Teilnahme an diesem Modul über grundlegende 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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Maschinen • Elektrische Antriebe 1 • Regelungstechnik • Geregelte elektrische Antriebe
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: Wahlpflichtmodul in M-ETIT und M-EERE
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 1 SWS Vorlesung (14-täglich), 2 SWS Übung/Laborpraktikum wöchentlich abwechselnd Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dipl.-Ing. Andreas Bannack (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.2.15 Systemintegration von Leistungselektronik

Qualifikationsziele und Inhalte 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>
Literatur	
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in den Masterstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ sowie „Elektrische Energiesysteme - Regenerative Energie“.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung des Seminars, Aufgaben lösen, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.2.16 Windenergie

Qualifikationsziele und Inhalte 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
Literatur	
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“.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-tägig) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

2.3 Option „Informations- und Kommunikationstechnik“

2.3.1 Angewandte Bildverarbeitung und Bildverstehen

Qualifikationsziele und Inhalte 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 Bildauswerteargorithmen 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.
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bildverarbeitung, Grundlagen der Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von 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-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.3.2 Einführung in die Radarsysteme

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: In dieser Vorlesung bekommen die Studierenden einen Einblick in die aktuellen Radarsysteme. Sie werden eine umfassende Übersicht über die Prinzipien von Radar, wie Dopplereffekt und Dauerstrichradar bekommen. Außerdem werden die Unterschiede zwischen den verschiedenen Modulationsverfahren besprochen. Die Studierenden erlangen Kenntnisse darüber, wie man ein Radarsystem Schritt für Schritt entwickelt, Link Budgets berechnet und wie man die Komponenten dimensioniert. Es werden aktuelle Beispiele von Radarsystemen für Fahrzeugelektronik, aber auch für Consumer Anwendungen gezeigt.</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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	WPM in der Option Informations- und Kommunikationstechnik M-ETIT und M-WETIT, WPM in anderen Masterstudiengängen der FEIT
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nacharbeiten der behandelten Themen, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung.
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Vadim Issakov (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.3.3 Electronic System Level Modeling

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die zunehmende Komplexität digitaler Systeme erfordert ein abstraktes und sowohl für den Software- als auch für den Hardwareentwurf geeignetes Modellierungskonzept. Hierfür wird im Rahmen der Vorlesung SystemC eingeführt und aufgezeigt, wie aus abstrakten Systembeschreibungen digitale Schaltungen erstellt werden können.</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 • Transaction Level Modeling • Modellierung zeitlicher Abläufe, Timingmodelle • Systembeschreibungen • Datenflussgraphen / Systemmodellierung • Grundlegende Verfahren für die Schaltungssynthese • High-Level Synthese
Literatur	
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
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.3.4 Fusionsarchitekturen / Multimodale Mustererkennung für die Mensch-Maschine-Interaktion

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: 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	<p>[1] begleitend: Soujanya Poria, Erik Cambria, Rajiv Bajpai, Amir Hussain: A review of affective computing: From unimodal analysis to multimodal fusion. InformationFusion, Volume 37, September 2017, Pages 98-125.</p> <p>[2] https://doi.org/10.1016/j.inffus.2017.02.003</p>
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 5 CP = 150 h (28 h Präsenzzeit + 122 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS 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.-Ing. Ingo Siegert (FEIT-IKT)

▲ [Inhaltsverzeichnis](#) ▲

2.3.5 Genetische Algorithmen

Qualifikationsziele und Inhalte 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
Literatur	
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
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben, Praktikums- 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)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.3.6 Heterogeneous Computing

Qualifikationsziele und Inhalte 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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor in Elektrotechnik, Mechatronik oder Informatik, Programmierkenntnisse
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in den Masterstudiengängen der FEIT
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (FEIT-IIKT)

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

2.3.7 Hochfrequenztechnik II

Qualifikationsziele und Inhalte 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 Differentialgleichung 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 Differentialgleichung und Analyse von kreiszylindrischen Hohlleitern • Untersuchung von Hohlleiterdiskontinuitäten • Analyse von nicht-zylindrischen Wellenleitern
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Hochfrequenztechnik I
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Option Informations- und Kommunikationstechnik im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	PD Dr.-Ing. Andreas Jöstingmeier (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.3.8 Hochfrequenztechnik III

Qualifikationsziele und Inhalte 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
Literatur	
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.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	PD Dr.-Ing. Andreas Jöstingmeier (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.3.9 Integrative Neuroscience I

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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). • Übung: Erwerb der Fähigkeiten, die in der Vorlesung vorgestellten Begriffe eigenständig anzuwenden und selbständig kleine Computeranwendungen (incl. Visualisierungen in Matlab) zu schreiben. <p>Inhalte:</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
Literatur	<p>[1] Dayan & Abbot (2001), Chapters 1-6</p> <p>[2] Gerstner & Kistler (2002), Chapters 1-8 (in Auswahl)</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
Prüfungsvorleistung	Übungsschein
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Jochen Braun (FNW-IBIO)

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

2.3.10 Integrative Neuroscience II

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Learning objectives and acquired competences: Comprehension of tools and concepts of Dayan & Abbot, "Theoretical Neuroscience" ,Chapters 7 to 10. Comprehend weekly Matlab exercises to problems illustrating key concepts of lectures. Ability to independently apply theoretical tools and concepts presented in the lecture. Ability to write small computational applications including visualisation in Matlab.</p> <p>Content:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Feedforward networks <ul style="list-style-type: none"> ○ Biological introduction, rate models, neural coordinate transforms ● Recurrent networks and associative memory <ul style="list-style-type: none"> ○ Eigenvalue treatment, examples, capacity, sparseness, stability, examples ● Excitatory-inhibitory networks <ul style="list-style-type: none"> ○ Phase plane analysis of stability, olfactory bulb ● Plasticity and learning <ul style="list-style-type: none"> ○ Biological introduction, plasticity rules, timing-based rules ● Unsupervised learning <ul style="list-style-type: none"> ○ Eigenproblem, principal component projection, competitive Hebbian learning, self-organised maps, feature-based models ● Supervised learning <ul style="list-style-type: none"> ○ Classification, perceptron, robust perceptron, delta rule ● Stochastic learning ● Conditioning and reinforcement <ul style="list-style-type: none"> ○ Biological introduction, Rescorla-Wagner, temporal difference learning ● Competitive conditioning <ul style="list-style-type: none"> ○ Markov approximations, examples ● Policy learning <ul style="list-style-type: none"> ○ Actor-critic models, examples ● Representational learning <ul style="list-style-type: none"> ○ Biological introduction, priors/posteriors, densities ● Expectation maximization ● Principal and independent components analysis ● Spiking networks <ul style="list-style-type: none"> ○ Boltzmann machine, mean-field approach
Literatur	[1] Dayan & Abbot, "Theoretical Neuroscience" ,Chapters 7 to 10
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erforderlich: Grundkenntnisse Calculus und Lineare Algebra. KURSMATERIAL IST IN ENGLISCH. Nützlich: Grundkenntnisse Programmieren
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Prüfungsvorleistung	Übungsschein
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung

weiter auf der nächsten Seite

Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
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)

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

2.3.11 Integrierte Höchstfrequenzschaltungen für Radar- und Kommunikationsanwendungen

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: In dieser Vorlesung bekommen die Studierenden einen Einblick in die aktuellsten Schaltungsansätze bei Höchstfrequenzen. Sie bekommen Kenntnisse über die modernsten Silizium Technologien (CMOS und SiGe HBT BiCMOS) und Einblicke in die Entwicklungsmethoden von Höchstfrequenzschaltungen. Man lernt die Ansätze und Schaltungstopologien und entwickelt eine Intuition für den Schaltungsentwurf. Außerdem wird den Studierenden gezeigt, wie man systematisch vorgeht, um eine Schaltung für bestimmte Spezifikation zu entwickeln. Dabei werden sowohl aktive Schaltungen, als auch passive Komponenten behandelt. Als Ergebnis soll der Studierende ein gutes Verständnis für analoge Schaltungen bei sehr hohen Frequenzen entwickeln. 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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Option Informations- und Kommunikationstechnik M-ETIT und M-WETIT. Wahlpflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nacharbeiten der behandelten Themen, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Vadim Issakov (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.3.12 Laborpraktikum Hochfrequenztechnik II

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: 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
Literatur	
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.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Experimentelle Arbeit
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 2 CP = 60 h (28 h Präsenzzeit + 32 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Laborpraktikum Selbstständiges Arbeiten: Protokollierung der Versuche, Vorbereitung des Antestat
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	PD Dr.-Ing. Andreas Jöstingmeier (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.3.13 Medizinische Bildgebung - Computer Tomographie

Qualifikationsziele und Inhalte 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 Bildrekonstruktionsverfahren 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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Digitale 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.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Georg Rose (FEIT-IMT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.3.14 Medizinische Geräte

Qualifikationsziele und Inhalte 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: 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>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus dem Modul „Digitale Signalverarbeitung“ und dem Modul „Digitale Signal- und Sprachverarbeitung“ (beide Prof. Wendemuth)
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 3 CP = 90 h (28 h Präsenzzeit + 62 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (FEIT-IKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.3.15 Mensch-Maschine-Kommunikation

Qualifikationsziele und Inhalte 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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 4 CP = 120 h (42 h Präsenzzeit + 78 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Laborpraktikum Selbstständiges 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-IKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.3.16 Seminar Kognitive Systeme

Qualifikationsziele und Inhalte 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>
Literatur	
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Digitale Signalverarbeitung, Kognitive Systeme (ggf. parallel)
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Referat
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 4 CP = 120 h (42 h Präsenzzeit + 78 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar Selbstständiges 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)

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

2.4 Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“

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

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

2.5 Optionsübergreifend

2.5.1 EMV-Analyse elektronischer Systeme

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>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)
Literatur	
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“• Wahlpflichtfach in allen anderen Optionen
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Marco Leone (FEIT-IMT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.5.2 Entwurf, Aufbau und Charakterisierung von Sensorsystemen

Qualifikationsziele und Inhalte 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
Literatur	
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“.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	6 SWS / 10 CP = 300 h (84 h Präsenzzeit + 216 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten im Sommersemester: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Präsenzzeiten im Wintersemester: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben, Präsentation zu einem ausgewählten Anwendungsbeispiel und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr Start im Sommersemester
Dauer des Moduls	Zwei Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.5.3 Power Systems Control and Optimization

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p>Learning objectives and acquired competences: 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>Content:</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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Regelungstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in Masterstudiengängen
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Wissenschaftliches Projekt, Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Palis (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

2.5.4 Sensorapplikationen

Qualifikationsziele und Inhalte 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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Messtechnik/Sensorik oder inhaltlich vergleichbare Lehrveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Pflichtmodul im Master „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“. • Pflichtmodul im Master „Wirtschaftingenieurwesen für Elektrotechnik und Informationstechnik“, Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 SWS / 8 CP = 240 h (70 h Präsenzzeit + 170 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten im Sommersemester: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Präsenzzeiten im Wintersemester: 2 SWS Vorlesung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben, Präsentation zu einem ausgewählten Anwendungsbeispiel und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr Start im Sommersemester
Dauer des Moduls	Zwei Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann (FEIT-IFAT)

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

2.5.5 Sensorinterfaceelektronik

Qualifikationsziele und Inhalte 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
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik in der Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“.
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

3 Forschungsprojekt

3.1 Forschungsprojekt

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	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. Inhalte: Aktuelle Aufgabenstellungen aus der Forschung
Lehrformen	Wissenschaftliches Projekt
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Prüfungsvorleistung	keine
Prüfungsleistung	Wissenschaftliches Projekt
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Wissenschaftliches Projekt Selbstständiges Arbeiten: Arbeit am Forschungsprojekt, Vor- und Nachbearbeitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Aufgabensteller / Aufgabenstellerin des Forschungsprojektes

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

4 Masterarbeit

4.1 Masterarbeit

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden können forschungsorientiert und wissenschaftlich arbeiten. Sie können zur Lösung einer abgegrenzten Problemstellung geeignete wissenschaftliche Methoden auswählen 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 Umfang einer Masterarbeit zu erstellen. Der Teilnehmer ist in der Lage, diese Arbeit zu präsentieren und auf Fragen wissenschaftlich zu antworten. Inhalte: nach Absprache mit der/die Betreuer/Betreuerin
Lehrformen	Hausarbeit, Referat
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Studien- und Prüfungsordnung
Verwendbarkeit des Moduls	Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen.
Prüfungsvorleistung	Entsprechend den Vorgaben der Studien- und Prüfungsordnung
Prüfungsleistung	Hausarbeit, Referat Vorlage eines vom Teilnehmer selbst erstellten wissenschaftlichen Textes mit Neuheitscharakter, im Umfang einer Masterarbeit sowie die Präsentation und Verteidigung der Arbeit.
Leistungspunkte und Noten	30 CP = 900 h selbstständige Arbeit Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Nach themenspezifischer Vereinbarung mit dem Betreuer / der Betreuerin Selbstständiges Arbeiten: Forschungsorientierte wissenschaftliche Arbeit
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester oder Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Aufgabensteller / Aufgabenstellerin der Masterarbeit

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)