

Modulhandbuch

für den Masterstudiengang

Elektrotechnik und Informationstechnik

vom 3. Juli 2013

Technischer Hinweis: Die Modulnamen im Inhaltsverzeichnis sind mit den Modulbeschreibungen verknüpft. Zurück zum Inhaltsverzeichnis gelangen Sie über den Link unter jeder Modulbeschreibung. Alternativ können Sie über die ACROBAT-Lesezeichen navigieren.

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Pflichtmodule

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

Forschungsprojekt.....	4
Masterabschlussarbeit	5

Pflichtmodule der Optionen

Belegung: Alle Module der gewählten Option!

Option „Automatisierungstechnik“

Process Control	6
Automatisierungssysteme	7
Optimal Control	8
Hybride Discrete Event Systems.....	9
Kommunikationssysteme	10
Automatisierungsgeräte.....	11

Option „Elektrische Energietechnik“

Regelung von Drehstrommaschinen	12
Unkonventionelle elektrische Maschinen	13
Elektrische Energienetze II - Smart Grid	14
Regenerative Elektroenergiequellen - Systembetrachtung.....	15
Schaltungen der Leistungselektronik	16
Systeme der Leistungselektronik	17

Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“

Sensorapplikationen	18
EMV-Analyse elektronischer Systeme	19
Entwurf und Simulation von Mikrosystemen	20
Halbleitertechnik	21

Option „Informations- und Kommunikationstechnik“

Kommunikationssysteme II	22
Eingebettete Systeme	23
Mustererkennung	24
Teilmodul: Mustererkennung I	25
Teilmodul: Mustererkennung II	26
Bildverarbeitung	27
Technische Kognitive Systeme	28
Cognitive Radio und Sensornetze	29

Wahlpflichtmodule der Optionen

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

Option „Automatisierungstechnik“

Application of Discrete Event Systems	30
Struktur- und Verhaltensmodellierung von eingebetteten und medizinischen Systemen - UML	31
Wissensbasierte Methoden	32
Functional safety of medical and technical systems - Funktionale Sicherheit von medizinischen und eingebetteten Systemen	33
Robuste Mehrgrößenregelung	34

Option „Elektrische Energietechnik“

Modellierung und Simulation elektrischer Antriebe	35
Generatorsysteme zur regenerativen Energieerzeugung	36
Mikrocontroller-basierte Antriebsregelungen	37
Speicherprogrammierbare Antriebssteuerungen	38
Modellierung und Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung	39
Netzschutz und Leittechnik im Smart Grid	40
Windenergie	41
Photovoltaische Energiesysteme	42
EMV-Messtechnik	43
Seminar EMV-Messtechnik	44
Elektromagnetische Verträglichkeit regenerativer elektrischer Systeme	45
Systemintegration von Leistungselektronik	46
Steuerung von Leistungselektronik	47

Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“

Sensorinterfaceelektronik	48
Entwurf, Aufbau und Charakterisierung von Sensorsystemen	49
Charakterisierung von Mikrostrukturen	50
Mikrosystem-Entwicklung	51
Mikroaktoren	52
Neue Packaging-Verfahren	53
Vertiefung Bauelementetechnologie	54
Halbleiterprozessmesstechnik mit praktischen Übungen	55

Option „Informations- und Kommunikationstechnik“

Angewandte Bildverarbeitung und Bildverstehen	56
Echtzeitsysteme	57
Genetische Algorithmen	58
Hochfrequenztechnik II	59

Hochfrequenztechnik III	60
Integrative Neuroscience I	61
Integrative Neuroscience II	62
Medizinische Bildgebung - Computer Tomographie.....	63
Medizinische Geräte.....	64
Mensch-Maschine-Kommunikation.....	65
Laborpraktikum Hochfrequenztechnik II.....	66
Programmierbare Logikschaltkreise (PLD) II.....	67
Seminar Kognitive Systeme.....	68
Sprachdialogsysteme.....	69

Optionsübergreifend

Power Systems Control and Optimization	70
--	----

Allgemeine Pflichtmodule

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

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Pflichtmodule der Optionen

Belegung: Alle Module der gewählten Option!

Option „Automatisierungstechnik“

Name des Moduls	Process Control
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Objectives: Students will learn fundamentals and advanced methods of multivariable process control with special emphasis on decentralized control. At the end of the course the students are able to apply the above mentioned methods for the control of single and multi unit processes and simulation software (MATLAB) for computer aided control system design. In computer exercises that accompany the lecture the students do a project work on simulation, control configuration selection and control of a multivariable chemical process to gain practical experience in developing process control systems.</p> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduction to Process Control ▪ Process Models ▪ Process Control Fundamentals ▪ Control-Loop Interactions ▪ PID Controller Tuning ▪ PID Controller Implementation ▪ Advanced Process Control ▪ Plantwide Control ▪ Case Studies
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Regelungstechnik OR 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
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung, Referat
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Steffen Sommer (FEIT-IFAT)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Automatisierungsgeräte
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden erlangen in der Vorlesung Kenntnisse über Aufbau, Funktionsweise und Verschaltung von Geräten der Automatisierungstechnik. Dazu werden Grundlagen und Grundkenntnisse für Realisierungsformen mit verschiedenen Signal- und Hilfsenergieträgerformen vermittelt. Die Studierenden verstehen wie wesentlichen Wirkprinzipien der technische Umsetzung von Sensoren, Informationsverarbeitungsgeräte (Algorithmenrealisierung) und Aktoren. 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 automatisierungstechnische Geräte anzuwenden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inhalte: Wirkungsprinzipien von elektrisch digitalen Mess- und Stellgeräten ▪ Wirkungsprinzipien von pneumatischen Stellgeräten ▪ Wirkungsprinzip von hydraulischen Stellgeräten
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Die Lehrveranstaltung ist geeignet für Studierende ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge ab dem 4. Semester. Es werden vorausgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektrotechnik ▪ Grundkenntnisse über Mikrorechner ▪ Grundkenntnisse der Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Masterstudiengänge ETIT und WETIT in der Option Automatisierungstechnik, Wahlpflichtmodul auch in anderen ingenieurtechnischen Masterstudiengängen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, wöchentliche Übungen 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Peter Eichelbaum (FEIT-IFAT)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Option „Elektrische Energietechnik“

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

Name des Moduls	Elektrische Energienetze II - Smart Grid
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studenten erwerben in dem Modul vertiefende Kenntnisse im Bereich der Energieübertragung und -verteilung. Sie sind nach Beendigung des Moduls in der Lage, die Auswirkungen der sich verändernden Struktur der Energiegewinnung und -verteilung auf die Gebiete der Netzplanung, des Netzbetriebes, der Netzregelung und der Netzdienstleistungen zu erkennen und daraus gezielt Maßnahmen zur Entwicklung intelligenter Netzstrukturen (Smart Grids) abzuleiten. Durch die Aneignung des vermittelten Spezialwissens zu Problemen der Netzbeobachtung, zur Netzsicherheit, zur Black-Out Prevention und zur verstärkten Netzintegration von dezentralen Erzeugern in unterschiedlichen Netzebenen werden die Studenten in die Lage versetzt, das komplexe Zusammenspiel von Erzeugung, Speicherung, Netzmanagement und Verbrauch in einem Smart Grid zu erfassen und dieses Wissen für die Weiterentwicklung bestehender Netzstrukturen anzuwenden.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Netzplanung und Netzbetrieb, ▪ Netzregelung, Parallelbetrieb von Generatoren, ▪ Netzdienstleistungen im Energiesystem und Smart Grids, ▪ Netzbeobachtung durch synchrone Messungen, ▪ Dynamic Security Assessment, ▪ Black-Out Prevention, ▪ Windparkmodellierung und Modellreduktion ▪ Organisation der Energiewirtschaft, ▪ Bilanzkreise und Übertragungsnetzbetrieb, ▪ Kostenrechnung in der Energiewirtschaft, ▪ Zuverlässigkeitsrechnung im Energienetz
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlpflichtmodul/Pflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“ mit der Option „Elektrische Energietechnik“ und im Masterstudiengang „Nachhaltige Energiesysteme“</p> <p>Pflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrische Energiesysteme - Regenerative Energien“ und „Wirtschaftsingenieurwesen für Elektrotechnik, Informationstechnik“ mit der Option „Elektrische Energietechnik“</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90min
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung</p> <p>Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten</p>
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Zbigniew Antoni Styczynski (FEIT-IESY)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Regenerative Elektroenergiequellen - Systembetrachtung
Inhalte und Qualifikationsziele 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 Brennstoffzellen nachvollziehen und beeinflussen. Dies trägt zum Verständnis für so genannte „Smart-Grids“ bei.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung, Energiebegriffe, Elektrische Energiesysteme, Smart Grid ▪ Grundlagen des regenerativen Energieangebots, Energiebilanz ▪ Photovoltaische Stromerzeugung ▪ Stromerzeugung aus Wind ▪ Stromerzeugung aus Wasserkraft ▪ Brennstoffzellen ▪ Elektrische Energiespeicher ▪ Netzintegration regenerativer Erzeuger ▪ Netzbetrieb lokaler Energieerzeuger
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Pflichtfach im Masterstudiengang „Elektrische Energiesysteme – Regenerative Energie“, „Nachhaltige Energiesysteme“ und „Wirtschaftsingenieurwesen für Elektrotechnik und Informationstechnik“</p> <p>Pflichtfach oder Wahlpflichtfach im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“</p> <p>Wahlpflichtfach im Masterstudiengang „Mechatronik“, „Berufsbildung Elektrotechnik“, „Berufsbildung Metalltechnik“ und im Bachelorstudiengang „Wirtschaftsingenieur Logistik“</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90min
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Zbigniew Antoni Styczynski (FEIT-IESY)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Entwurf und Simulation von Mikrosystemen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele: Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über grundlegende Kenntnisse zur mechanischer Eigenschaften und Versagenskriterien von Mikrobauteilen. Sie erwerben Kenntnisse über Simulationsverfahren und Designwerkzeuge. Mit dem Besuch des Moduls erlangen Sie die Fähigkeit, die Prozesstechnologie, den CAD-Entwurf und die Simulation systemisch zu verknüpfen, um damit MEMS-Bauelemente zu entwerfen, deren Verhalten zu simulieren und ihre Fertigungstechnologie zu erstellen. Im Rahmen des Lehrpraktikums werden die Studierenden angeleitet, CAD-Entwürfe zu erstellen, Bauelemente zu simulieren und den Technologieablauf dafür zu konzipieren. Durch Übungen werden die Studierenden angeleitet, ihr erworbenes Wissen und ihre Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen, in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Materialeigenschaften ▪ Grundzüge des Mikrosystementwurfs ▪ Herstellprozesse und Technologieablauf ▪ Erstellung von Designregeln ▪ CAD-Entwurf und Umgang mit CAD-Werkzeugen ▪ Grundlagen der Finite-Elemente-Simulation (FEM) ▪ Fallbeispiel
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pflichtmodul Bachelor ETIT „Einführung in die Mikrosystemtechnik“ oder vergleichbare Grundkenntnisse in der Mikrosystemtechnik; ▪ Wahlpflichtmodul Bachelor „Entwicklung MEMS-Bauelemente“ oder vergleichbare Lehrveranstaltungen mit Laborpraktikum;
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pflichtmodul im Masterstudiengang ETIT und WETIT, Option Mikrosystem- und Halbleitertechnik; ▪ Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang ETIT und WETIT für alle anderen Optionen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung, Referat
Leistungspunkte und Noten	5 SWS / 8 Credit Points = 240 h (70 h Präsenzzeit + 170 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Laborpraktikum Selbständiges Arbeiten: Lösung der Übungsaufgaben, Praktikumsvorbereitung, Ausarbeitung Referat, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt (FEIT-IMOS)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Halbleitertechnik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls und dem Erreichen der Lernziele über grundlegende Kenntnisse zu technologischen Verfahrensschritten zur Herstellung von elektronischen Bauelementen sowie über Fertigungstechnologie, Qualitätssicherung und Maßnahmen zur Prozessintegration bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen. Die Studierenden sollen mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage sein, die qualitativen und quantitativen Auswirkungen der Verknüpfung einzelner Halbleiterprozesse in der Halbleitertechnik zu erkennen und zu bewerten. Sie lernen geeignete Halbleiterprozesse kennen, um Bauelemente der Elektronik und Mikrosystemtechnik herzustellen sowie Herstellungsverfahren kritisch zu bewerten und einzuordnen. Sie werden in die Lage versetzt, angepasste Maßnahmen zur Beseitigung technologischer Unverträglichkeiten zu ergreifen. Durch Übungen werden die Studierenden in die Lage versetzt werden, angeleitet ihr Wissen und ihre Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einleitung ▪ Modellbildung in der Fertigungstechnologie ▪ Optimale Versuchsplanung Fertigungstechnologie und Qualitätssicherung ▪ Herstellung von Silizium-Einkristallen ▪ Oxidation ▪ Dotierung von Halbleitern ▪ Chemische Gasphasenabscheidung ▪ Physikalische Gasphasenabscheidung ▪ Lithographie ▪ Nass-chemische Prozesse ▪ Ätztechnik ▪ Prozessintegration
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelorabschluss, der zur Aufnahme des Masterstudiums berechtigt
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik der Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 SWS / 9 Credit Points = 270 h (70 h Präsenzzeit + 200 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten im SS: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Präsenzzeiten im WS: 2 SWS Vorlesung Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr Start im SS
Dauer des Moduls	Zwei Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte (FEIT-IMOS)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Option „Informations- und Kommunikationstechnik“

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Eingebettete Systeme
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über detaillierte Kenntnisse über Architekturen, die Signalverarbeitung sowie für den Entwurf und die Umsetzung Hardware- und Softwareplattformen von rechnergesteuerten eingebetteten Systemen. Die Studierenden sind außerdem in der Lage die Einsatzpotentiale von formalen Beschreibungsmethoden (vor allem Zustandsmaschinen) und deren Zuordnung zu Aufgabenklassen zu beurteilen. Die Studierenden sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage, Methoden zum Entwurf, Validierung (Test) und Realisierung eingebetteter Systeme anzuwenden. Dies umfasst sowohl Software als auch Hardware (wie z.B. FPGA und DSP). 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 Struktur eingebetteter Systeme ▪ Modell der eingebettete System als mikrorechnergesteuerte interaktive Verarbeitungseinrichtung ▪ Signale als Grundlage der physischen Kopplung mit der „realen“ Welt ▪ Objektorientiertes Entwurfparadigma ▪ Erweiterte endliche Automaten ▪ methodisch Ansatz für den Softwareentwicklungsprozess ▪ FPGA als Funktionsrealisierung ▪ DSP als Funktionsrealisierung ▪ Test als Validierungsaufgabe
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelormodule Technische Informatik und Signale und Systeme
Verwendbarkeit des Moduls	Bildet die Basis für die Umsetzung der Inhalte der Lehrveranstaltungen zur Bild- und Spracherkennung sowie dem Entwurf und der Umsetzung von intelligenten interaktiven Systementwürfen: PM in der Option Informations- und Kommunikationstechnik, WPM in anderen Masterstudiengängen der FEIT
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben, Praktikumsvor- und -nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich (FEIT-IFAT)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Mustererkennung
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Informationstechnik, Grundlagen der Stochastik, Digitale Signalverarbeitung
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pflicht in der Option „Informations- und Kommunikationstechnik“ des Masters Elektrotechnik und Informationstechnik ▪ Wahlpflicht
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 4 SWS Vorlesung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr Start im SS
Dauer des Moduls	Zwei Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (FEIT-IIKT) / Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ayoub Al-Hamadi (FEIT-IIKT)

Name des Moduls	Teilmodul: Mustererkennung I
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Teilnehmerin bzw. der Teilnehmer beherrscht die Grundlagen der Mustererkennung, vor allem Auswahl, Entwurf und Training von Klassifizierern auf der Grundlage geeigneter Merkmale. Die Studentin oder der Student kann Arten von Klassifikatoren unterscheiden, ihre Anwendungsgebiete und deren Grenzen kennen und Trainings- und Erkennungsaufgaben durchführen. Durch selbständig zu lösenden Übungsaufgaben einschließlich Programmieraufgaben kann sie / er den Stoff praktisch anwenden.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überblick, ▪ Prinzipien der Merkmalsextraktion ▪ Mustererkennungssysteme ▪ Lineare Klassifikation und Regression ▪ Mächtigere (nichtlineare) Klassifikatoren ▪ Support-Vektor-Maschine: Prinzip und Trainingsverfahren ▪ Prinzipien mehrschichtiger Neuronale Netze ▪ Bayes-Klassifikator ▪ Unüberwachtes Lernen (Clustering, Self-Organizing Maps etc.) ▪ Kombination von Klassifizierern, k-Nearest Neighbour ▪ Grundlagen des Aktiven Lernens ▪ Evaluation und Anwendungsbeispiele aus der aktuellen Forschung
Lehrformen	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlage der Informationstechnik, Grundlage der Stochastik
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pflicht in der Option „Informations- und Kommunikationstechnik“ des Masters Elektrotechnik und Informationstechnik ▪ Wahlpflicht
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 3 Credit Points = 90 h (28 h Präsenzzeit + 62 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Begleitmaterial bearbeiten, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (FEIT-IIKT)

Name des Moduls	Teilmodul: Mustererkennung II
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über Kenntnisse zur Datensegmentierung, Merkmalsauswahl bis hin zum Klassifikator- und Systementwurf. Die Studierenden sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage, die Komponenten eines Mustererkennungssystems und ihre Zusammenwirkung zu verstehen und anzuwenden sowie qualitativ und quantitativ die Leistungsfähigkeit eines Mustererkennungssystems zu bewerten. 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"> ▪ Beispiele von Anwendungsgebieten ▪ Grundlagen der Mustererkennung (Segmentation, Äquivalenzklassen, lageinvariante Merkmalsextraktion) ▪ Lageinvariante Graubildererkennung ▪ Lageinvariante Konturbildererkennung (Konturextraktion, Fourieranalyse, Fourierdeskriptoren für die Äquivalenzklasse ähnlicher und affiner Muster) ▪ Merkmalsextraktion, Merkmalsreduktion, Merkmalsselektion ▪ Neuronale Netze mit Lernstrategien, Polynomklassifikator und Support-Vektor-Maschinen ▪ Kaskadenklassifikatoren: Prinzip und Trainingsverfahren ▪ Hidden Markov Modelle, Conditional Random Fields ▪ Praktische Anwendungsbeispiele aus der aktuellen Forschung
Lehrformen	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Informationstechnik, Grundlagen der Stochastik
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Anrechenbarkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pflicht in der Option „Informations- und Kommunikationstechnik“ des Masters Elektrotechnik und Informationstechnik ▪ Wahlpflicht
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 3 Credit Points = 90 h (28 h Präsenzzeit + 62 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ayoub Al-Hamadi (FEIT-IKT)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Bildverarbeitung
Inhalte und Qualifikationsziele 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
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematische Grundlagen Grundlagen der Informationstechnik Teil 2
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Pflichtfach für die Option Informations- und Kommunikationstechnik im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</p> <p>Pflichtfach für die Option Informations- und Kommunikationstechnik im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik</p> <p>Wahlpflichtfach im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</p> <p>Wahlpflichtfach im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen für Elektrotechnik und Informationstechnik</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Jun.-Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi (FEIT-IKT)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Cognitive Radio und Sensornetze
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über Kenntnisse zu rekonfigurierbaren Systemen. Sie kennen kooperative Kommunikationsnetze. Nach Abschluss haben sie Kenntnisse über die Ortung und Identifikation von Sensoren erlangt.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Software-Defined Radio (SDR) ▪ Cognitive Radio ▪ Topologien der Kommunikationsnetze ▪ Drahtlose Sensornetze ▪ Intelligente RFID
Lehrformen	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kommunikationssysteme I
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 4 Credit Points = 120 h (28 h Präsenzzeit + 92 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Abbas Sayed Omar (FEIT-IIKT)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Wahlpflichtmodule der Optionen

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

Option „Automatisierungstechnik“

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Struktur- und Verhaltensmodellierung von eingebetteten und medizinischen Systemen - UML
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über detaillierte Kenntnisse zur objektorientierte Modellierung technischer Systeme allgemein und von Softwaresystemen am Beispiel mechatronischer Komponente, industriell-eingebetteter und medizinischer Systeme im Besonderen. Sie sind in der Lage, für die Analyse und den Entwurfs sowie für die Implementierung komplexer Aufgabenstellungen die richtigen Struktur- und Verhaltensbeschreibungsmittel der UML auszuwählen und anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage, für die Phasen des Entwicklungsprozesses (Analyse, Entwurf, Implementierung, Validierung (Test)) die geeigneten UML-Beschreibungsmittel auszuwählen und damit erfolgreiche Projekte durchzuführen. Durch Übungen sind die Studierenden in der Lage, angeleitet ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen sowie das UML-Werkzeug IBM-Rhapsody praktisch dabei zu nutzen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung objektorientierte Modellierungsparadigma ▪ Basisprinzipien der Struktur- und Verhaltensmodellierung ▪ UML-Sprachmittel (13 Diagramme) ▪ UML basierter Softwareentwicklungsprozess nach dem V-Modell ▪ UML Metamodell ▪ UML Pattern ▪ Sourcecodegenerierung aus UML mit IBM-Rhapsody
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelormodul Technische Informatik
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> ▪ WPM in Masterstudiengang der FEIT insbesondere der Option Automatisierungstechnik ▪ WPM auch in anderen ingenieurtechnischen Masterstudiengängen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, wöchentliche Übungen 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich (FEIT-IFAT)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Wissensbasierte Methoden
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Es werden grundlegende Methoden zur Modellierung und Entwicklung Wissensbasierter Systeme vermittelt. Die Hörer werden befähigt, Problemstellungen für die Anwendung wissensbasierter Methoden zu erkennen und entsprechende Modellformen zu entwickeln. Sie erhalten Kenntnisse zur Auswahl und Anwendung von Realisierungswerkzeugen und werden in die Lage versetzt, die erworbenen Fähigkeiten insbesondere für automatisierungstechnische Problemstellungen einzusetzen. Durch Übungen werden sie befähigt, ihr Wissen auf komplexe Problemstellungen anzuwenden.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung in die künstliche Intelligenz ▪ Suchstrategien und Suchverfahren: <ul style="list-style-type: none"> ▫ blinde und Heuristische Suche ▪ Grundlagen der Wissensrepräsentation und Wissensverarbeitung: ▪ Regelbasierte Wissensverarbeitung: <ul style="list-style-type: none"> ▫ Modellierung mit Produktionsregeln, ▫ Problemlösen durch Vorwärts- und Rückwärtsverkettung: ▪ Logikbasierte Wissensverarbeitung: <ul style="list-style-type: none"> ▫ Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Inferenzregeln, Resolution ▪ Wissensverarbeitung mit strukturierten Objekten: <ul style="list-style-type: none"> ▫ Objektorientierte Modellierung, Semantische Netze, Frames ▪ Repräsentation und Verarbeitung von unscharfem Wissen: <ul style="list-style-type: none"> ▫ Methodenüberblick, Fuzzy-Set-Theory, Approximative Inferenz ▪ Sprachen und Werkzeuge: <ul style="list-style-type: none"> ▫ Logische Programmiersprachen, Entwicklungstools
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagenfächer des Bachelor
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul Masterstudiengang: ETIT, WETIT, STK, MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Wöchentliche Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung von Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Jürgen Ihlow (FEIT-IFAT)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Functional safety of medical and technical systems - Funktionale Sicherheit von medizinischen und eingebetteten Systemen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Objectives and goals:</p> <p>The lecture provides methods for risk assessment Failure Probability according IEC 61508 as well as principles for risk minimisation. This gives the students skills for functional safety assessments. The students are able to understand and apply features like probability of failure on demand (PFD), hardware fault tolerance (HFT) and safe failure fraction (SFF)). Probability of malfunctions is characterised and influencing factors are discussed. The Common Course is introduced. The students get skills in analysis medical or general technical systems to identify safety critical behavior and features and how to meet the requirements to design functional safety designs.</p> <p>Content:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Basic concepts of functional safety (safety, risk and risk assessment) according to IEC 61508 ▪ Probabilistic approaches for the determination of probability of malfunctions and failures control ▪ Concepts of failure avoidance and software safety ▪ Functional safety is detailed using medicine and specific technical system examples ▪ Standards in this area and their application (IEC 61508 and EN 60601)
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Lehrveranstaltung ist geeignet für Studierende ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge ab dem 4. Semester.
Verwendbarkeit des Moduls	Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen. Anrechenbarkeit: WPM im Masterstudiengang der FEIT insbesondere in der Option Automatisierungstechnik. WPM in anderen ingenieurtechnischen Masterstudiengängen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich (FEIT-IFAT)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Option „Elektrische Energietechnik“

Name des Moduls	Modellierung und Simulation elektrischer Antriebe
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden werden befähigt, komplexe elektromechanische Systeme zweckmäßig zu modellieren. Sie erwerben Kenntnisse zur Nutzung geeigneter Simulationssoftware (Matlab, Comsol) und zur Interpretation von Simulationsergebnissen.</p> <p>Anhand von Modellen und unter Verwendung von Simulationen lernen die Teilnehmer elektromechanische Systeme zu analysieren, auszulegen und zu optimieren sowie Regelungen zu entwerfen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Simulationssoftware ▪ Modellbildung von elektrischen Maschinen, mechanischen Systemen, leistungselektronischen Stellgliedern, Sensoren und Regler in Betrachtung der Komplexität und Qualität ▪ Modellreduktion ▪ Schnittstellen zwischen mechanischen, elektrischen, magnetischen und thermischen Systemen ▪ Einheitlicher Ansatz zur Modellierung von elektromechanischen Systemen ▪ Modellierung komplexer elektromechanischer Systeme ▪ Regelungstechnische Modelle ▪ Validierung der Modelle, Planung der Simulationsversuche und Auswertung der Ergebnisse ▪ Simulationsbasierte Auslegung elektromechanischer Systeme
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: PM in M MTK, WPM in M ETIT, WPM in M EE
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Referat, Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nacharbeiten der behandelten Themen mit Lehrmaterial und Unterlagen der Software, Durchführung von Aufgaben und Vorbereitung eines Seminarprojekts.
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (FEIT-IESY)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Modellierung und Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studenten erwerben mit der Beendigung des Moduls Kenntnisse über Modellbildung und Simulation zur Analyse der Verhältnisse in elektrischen Energienetzen. Sie werden durch das Modul befähigt, physikalische Modelle zu entwerfen und diese bei der Durchführung von Berechnungen und Simulationen in elektrischen Energienetzen anzuwenden. Weiterhin erwerben sie Kenntnisse zum Aufbau, zur Entwicklung und zur Funktion von Expertensystemen und werden in die Lage versetzt, Expertensysteme für die Lösung komplexer Problemstellungen in der Energieversorgung zu nutzen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modellierung <ul style="list-style-type: none"> ▫ Schaltgeräte: Konstruktion, Funktionsfähigkeiten und Modelle ▫ Schaltvorgänge und Darstellung von Wanderwellenvorgängen im Netz ▪ Expertensysteme <ul style="list-style-type: none"> ▫ Grundbegriffe, Expertensysteme in der Energieversorgung ▫ Wissensakquisition und Wissensrepräsentation ▫ Behandlung von Ungenauigkeiten, Wahrscheinlichkeiten ▫ Fuzzy-Techniken und Neuronale Netze in Expertensystemen ▫ Daten- und Wissensbanken in Expertensystemen ▫ Überwachung elektrischer Anlagen unterstützt durch wissensbasierte Systeme ▫ Beispiele
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 „Elektrische Energiesysteme- Regenerative Energien“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Zbigniew Antoni Styczynski (FEIT-IESY)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	EMV-Messtechnik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>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.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung, Begriffe, Definitionen (Messgrößen, Einheiten, dB-Skala, Rauschen, Signale Messunsicherheit) ▪ Spektrum- und Netzwerkanalyse, Zeitbereichsmessverfahren ▪ Antennen, Messschaltungen und Komponenten ▪ Messung der Streu- und Transferimpedanzmatrizen ▪ EMV-Messplätze und -Umgebungen ▪ Feld- und leitungsgebundene Emissionsmessungen ▪ Störfestigkeitsuntersuchungen ▪ Standardisierte Messverfahren ▪ Die Übung trägt zur Veranschaulichung physikalischer Größenordnungen bei und befähigt zum Arbeiten mit Messgrößen
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse über die EMV
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: Wahlpflicht in den Masterstudiengängen Elektrotechnik und Informationstechnik und Elektrische Energiesysteme - Regenerative Energie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, 14-tägige Übungen 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Mathias Magdowski (FEIT-IMT)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

Name des Moduls	Systemintegration von Leistungselektronik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden werden durch das Modul in die Lage versetzt, Systemintegration von Leistungselektronik vorzunehmen. 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: Die Systemintegration von Leistungselektronik wird anhand zweier exemplarischer, praxisrelevanter Aspekte beleuchtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektromagnetische Verträglichkeit von Leistungselektronik-Netzurückwirkungen und höherfrequente geleitete Störemission ▪ Zuverlässigkeit von Leistungselektronik <p>Anwendungsbeispiele sind u. a. den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Netzeinspeisung von aus erneuerbaren Quellen erzeugter elektrischer Energie ▪ Elektromobilität <p>entnommen.</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in den Masterstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ sowie „Elektrische Energiesysteme - Regenerative Energie“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann (FEIT-IESY)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Steuerung von Leistungselektronik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden werden durch das Modul in die Lage versetzt, die Steuerung eines leistungselektronischen Wandlers als wesentlichen und integralen Bestandteil eines leistungselektronischen Systems zu verstehen. Die Studierenden können die erworbenen Kompetenzen bei der Entwicklung leistungselektronischer Wandler und deren Optimierung unmittelbar einsetzen. Dies betrifft insbesondere Anwendungen auf den Gebieten Nutzung regenerativer Energiequellen und Elektromobilität. Sie sind in der Lage, Steuer- und Regelverfahren der Leistungselektronik in analoge oder digitale Lösungen umzusetzen und diese mit Hilfe von Simulationsprogrammen zu testen. Sie erkennen Zusammenhänge zwischen dem behandelten und benachbarten Fachgebieten.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung in die Simulation von Steuerungen leistungselektronischer Wandler ▪ Integration von Steuerungsbaugruppen ▪ Steuerverfahren netzgeführter Schaltungen ▪ Steuerverfahren von DC/DC-Wandlern ▪ Steuerverfahren von DC/AC-Wandlern ▪ Statische Kennlinienformung durch Regelung ▪ Dynamische Anpassung durch Regelung ▪ Digitalisierung von Steuerungsbaugruppen
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar Selbständiges Arbeiten: Seminar nacharbeiten, Aufgaben mit Hilfe von Simulationsprogrammen lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Wolfgang Fischer (FEIT-IESY)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Charakterisierung von Mikrostrukturen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Mit dem erfolgreichen Besuch des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse der wichtigsten Charakterisierungsverfahren, deren Anwendbarkeit und Grenzen. Sie erlangen Kompetenzen, um die verschiedenen Verfahren z.B. zur Charakterisierung spezifischer Parameter oder zur Fehleranalyse gezielt auszuwählen und einzusetzen. Im Rahmen der Übungen werden die Studierenden vertiefen die Studierenden u.a. ihre erworbenen Kenntnisse durch praktische Übungen zur Probenpräparation und im Umgang mit optischen und elektronenmikroskopischen. Weiterhin werden die Studierenden in den Übungen angeleitet, ihr erworbenes Wissen und ihre Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen, in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Materialien ▪ Charakterisierungsverfahren und deren Anwendbarkeit ▪ Mechanische Prüfverfahren ▪ Optische Charakterisierungsverfahren ▪ Elektronenmikroskopische Verfahren ▪ AFM, STM ▪ Analyseverfahren (EDX, WDX, Röntgenverfahren, SIMS, SNMS) ▪ Probenpräparation
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul Master ETIT (Option Mikrosystem- und Halbleitertechnik)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung, Hausarbeit, Referat
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der gestellten Aufgaben, Hausarbeit und Referat
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt (FEIT-IMOS)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Mikrosystem-Entwicklung
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Mit dem erfolgreichen Besuch des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse und Fähigkeiten zur Herstellung von Mikrosystemen. Sie verfügen über das Verständnis für das komplexe Zusammenspiel von Design, Technologie, Herstellprozessen und Anlagentechnik bei der Entwicklung und Herstellung von Mikrosystemen. Die Studierenden verfügen über Fähigkeiten, die sie in die Lage versetzen, für mikrotechnische Bauelemente den erforderlichen Technologieablauf zu erstellen, die Bauelemente per CAD zu designen und das Bauelementeverhalten zu simulieren. Im Rahmen des Lehrpraktikums werden die Studierenden angeleitet, die Bauelemente im MEMS-Reinraum herzustellen. Im Rahmen der Übungen werden die Studierenden angeleitet, ihr erworbenes Wissen und ihre Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen, in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Darstellung eines Fallbeispiel ▪ Auswahl der Bauelemente ▪ Festlegung der Schlüsselprozesse (Photolithographie, Abscheide- und Ätzprozesse) ▪ Erstellung von Technologieablaufplan und Prozessbeschreibung ▪ Design und Simulation der Bauelemente ▪ Durchführung der Herstelltechnologien im Reinraum ▪ Durchführung der Aufbau- und Verbindungstechnik
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pflichtmodul Bachelor ETIT „Einführung in die Mikrosystemtechnik“ oder vergleichbare Grundkenntnisse in der Mikrosystemtechnik; ▪ Wahlpflichtmodul Bachelor „Entwicklung MEMS-Bauelemente“ oder vergleichbare Lehrveranstaltungen mit Laborpraktikum
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul Master ETIT (Option Mikrosystem- und Halbleitertechnik)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung, Wissenschaftliches Projekt
Leistungspunkte und Noten	6 SWS / 10 Credit Points = 300 h (84 h Präsenzzeit + 216 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 2 SWS Laborpraktikum Selbständiges Arbeiten: Vorlesungsnacharbeit, Übungsaufgaben lösen und Vorbereitung der Technologiedurchführungen
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt (FEIT-IMOS)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Mikroaktoren
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Mit dem erfolgreichen Besuch des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse der unterschiedlichen Antriebsprinzipien für den Mikrobereich und über die Fähigkeit, diese für den Einsatz in Mikroaktoren zu bewerten. Sie erlernen Verfahren für die Skalierung charakteristischer Kennwerte (z.B. Kräfteskalierung, Skalierung des Zeitverhaltens, Leistungsdichte etc.) im Mikrobereich und werden befähigt, solche Skalierungen selbst abzuleiten. Weiterhin wird die Bedeutung der Mikrostruktur im Zusammenspiel von Mikrostruktur und Antrieb zu einem Mikroaktor erlernt. Im Rahmen der Übungen werden die Studierenden angeleitet, ihr erworbenes Wissen und ihre Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen, in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anwendungsfelder und Märkte von Mikroaktoren ▪ Skalierungseffekte bei der Miniaturisierung ▪ Antriebsprinzipien für den Mikrobereich ▪ Antrieb und Mikrostruktur ▪ Beispielhafte Anwendungen von Mikroaktoren ▪ Zukünftige Entwicklungen
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Pflichtmodul Bachelor ETIT „Einführung in die Mikrosystemtechnik“ oder vergleichbare Grundkenntnisse in der Mikrosystemtechnik;
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Master ETIT, Option Mikrosystem- und Halbleitertechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung, Referat
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vorlesungsnacharbeit und Aufgabenlösungen, schriftliche Ausarbeitung und Referat, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt (FEIT-IMOS)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Neue Packaging-Verfahren
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse und Fähigkeiten in der Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT). Sie erlangen Kenntnisse zur Bedeutung der AVT für den weiteren Prozess der Systemintegration und lernen neuartige Verfahren des Packaging kennen. Sie kennen Prozessmerkmale der Verfahren und Technologien der AVT und verfügen über grundlegende Kenntnisse der Rahmenbedingungen für unterschiedliche Anwendungsfelder und den daraus abzuleitenden Anforderungen an das Electronic Packaging. Sie erlangen die Fähigkeit für eine Anwendung eine geeignete Technologieabfolge für die Lösung eines Packagingproblems selbstständig zu erstellen. Im Rahmen der Übungen werden die Studierenden angeleitet, ihr erworbenes Wissen und ihre Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen, in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Systemintegrationstechniken im Electronic Packaging ▪ Zukünftige Anforderungen an die Aufbau- und Verbindungstechnik ▪ Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten und Baugruppen ▪ Bauelemente mit flächenhaften Anschlüssen (Area-Array-Technologien) ▪ Montagetechnologien – Fine-Pitch ▪ Funktionalisierung von Oberflächen in der Aufbau- und Verbindungstechnik ▪ Zukunftsaspekte der Aufbau- und Verbindungstechnik im Electronic Packaging
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik oder vergleichbarer Abschluss; Grundkenntnisse in der Mikrosystemtechnik und Aufbau- und Verbindungstechnik, nachgewiesen z.B. durch erfolgreichen Besuch der Vorlesungen „Einführung in die Mikrosystemtechnik“ und „Grundlagen der Aufbau- und Verbindungstechnik“ im Bachelorstudiengang ETIT
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach im Masterstudiengang ETIT und WETIT, Option Mikrosystem- und Halbleitertechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Übungsschein, Referat, Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, 14-tägige Übungen 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Vorbereitung des Referates, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt (FEIT-IMOS)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Vertiefung Bauelementetechnologie
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls und dem Erreichen der Lernziele über vertiefte Kenntnisse zu technologischen Verfahrensschritten zur Herstellung von Halbleiterbauelementen sowie Methoden zur Qualitätssicherung und Qualifizierung halbleitertechnologischer Prozesse. Die Studierenden sollen mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage sein, die qualitativen und quantitativen Auswirkungen der Verknüpfung einzelner Halbleiterprozesse für einen Fertigungsprozess der Halbleitertechnik zu erkennen und zu bewerten. Sie lernen geeignete Halbleiterprozesse kennen, um Bauelemente der Elektronik und Mikrosystemtechnik herzustellen sowie Herstellungsverfahren kritisch zu bewerten und einzuordnen. Sie werden in die Lage versetzt, angepasste Maßnahmen zur Beseitigung technologischer Unverträglichkeiten zu ergreifen. Durch Übungen werden die Studierenden in die Lage versetzt, angeleitet ihr Wissen und ihre Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einleitung ▪ Atomlagenabscheidung ▪ Unter Spannung stehendes Silicium (Strained Silicon) ▪ Lithographie ▪ Silicium auf Isolator (SOI) ▪ CMOS-Prozess
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul Halbleitertechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik der Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 7 Credit Points = 210 h (56 h Präsenzzeit + 154 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte (FEIT-IMOS)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Halbleiterprozessmesstechnik mit praktischen Übungen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls und dem Erreichen der Lernziele über grundlegende Kenntnisse zu Reinraumstrukturen mit zugehöriger Infrastruktur und die für Reinräume notwendige Prozessmesstechnik zur Sicherung halbleitertechnologischer Prozesse. Die Studierenden sollen mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage sein, die qualitative und quantitative Bedeutung der Prozessmesstechnik innerhalb der Infrastruktur von Fertigungsprozessen der Halbleitertechnik zu erkennen und zu bewerten. Sie lernen geeignete Prozessmessverfahren kennen, um mit ihnen die Herstellung und Fertigung von elektronischen und mikromechanischen Bauelementen sicher zu stellen und Infrastrukturen für benötigte Herstellungsverfahren kritisch zu bewerten und einzuordnen. Sie werden in die Lage versetzt, angepasste Maßnahmen zur Beseitigung technologischer Unverträglichkeiten zu ergreifen. Durch praktische Übungen werden die Studierenden in die Lage versetzt, angeleitet ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in der optimalen Versuchsplanung experimentell zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einleitung ▪ Reinrauminfrastruktur und Auswahl vom relevanten Messorten ▪ Prozessgröße als physikalische Größe ▪ Messung physikalischer Größen in Prozessen ▪ Kopplung der Messmittel an den Prozess ▪ Praktische Übungen unter Einbeziehung der optimalen Versuchsplanung zu einzelnen Prozessschritten von Halbleiterfertigungsprozessen im Reinraum der Halbleitertechnologie
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelorabschluss, der zur Aufnahme des Masterstudiums berechtigt Modul Halbleitertechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik der Option „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, 14-tägige Übungen 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Prüfung vorbereiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Reinhard Mikuta (FEIT-IMOS)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Option „Informations- und Kommunikationstechnik“

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Laborpraktikum Hochfrequenztechnik II
Inhalte und Qualifikationsziele 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
Lehrformen	Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Hochfrequenztechnik I, Laborpraktikum Hochfrequenztechnik I und Hochfrequenztechnik II
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Option Informations- und Kommunikationstechnik im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Experimentelle Arbeit
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 2 Credit Points = 60 h (28 h Präsenzzeit + 32 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Laborpraktikum Selbständiges Arbeiten: Protokollierung der Versuche, Vorbereitung des Antestat
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. habil. Andreas Jöstingmeier (FEIT-IIKT)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Programmierbare Logikschaltkreise (PLD) II
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Aufbauend auf dem Modul „Programmierbare Logikschaltkreise“ werden die Studierenden in die Lage versetzt, Designs mit speziellen Timinganforderungen implementieren zu können. Darüber hinaus sind sie in der Lage, alternative Designeingabeformen anzuwenden.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Asynchrone Designs ▪ Designs mit mehrere Taktinseln, Datenübergabe zwischen den Taktinseln ▪ Designs mit Interfaces, die ein spezielles Timing erfordern ▪ LabVIEW-FPGA
Lehrformen	Vorlesung, Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Programmierbare Logikschaltkreise
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Experimentelle Arbeit
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 7 Credit Points = 210 h (56 h Präsenzzeit + 154 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Laborpraktikum Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Vorbereitung auf die Versuche
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Thomas Schindler (FEIT-IIKT)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Name des Moduls	Sprachdialogsysteme
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Teilnehmer versteht die grundlegenden Konzepte und Methoden automatischer Informationssysteme. ▪ Der Teilnehmer versteht Extraktion von Information aus multi-modalen Signalen, das Ablegen und Organisieren dieser Information. ▪ Der Teilnehmer versteht das Wiederauffinden von strukturiert abgelegter Information und die Suche nach Inhalten. ▪ Der Teilnehmer kennt exemplarische Anwendungen und versteht deren prinzipielle Funktionsweise. <p>Inhalte:</p> <p>Behandelt werden Methoden der Informationsextraktion aus multi-modalen Signalen, wie z.B. gesprochener Sprache (wordspotting und Wortgitter), Texten und aus digitalisierten physikalischen Signalen. Diese Informationen werden im Kontext von Modellen des Betrachtungsobjektes (Sprach-, elektrische, mechanische oder allgemeinen semantischen Modelle) einer Nutzung zugeführt wie z.B. Erkennen von Ursache/Wirkungszusammenhängen oder der Wissensdarstellung. Die benutzten statistischen Verfahren, Inferenzen und Bayes-Netze, werden erläutert. Die nötigen Modellbildungen der Wissensrepräsentation und Ontologien schließen sich an. Weiter geht es um Informationsextraktion aus abgelegtem Wissen. Hier kommen Suchstrategien und genetische Algorithmen zum Einsatz. Angewendet wird dies auf sprachliche automatische Auskunftssysteme mit Dialog (Fahrplanauskunft), auf medizinische Informationssysteme (Patienteninformation) sowie auf Diagnose von Geräten und Maschinen- und Anlagenkomponenten.</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Übungsschein, Klausur 120min
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 4 Credit Points = 120 h (42 h Präsenzzeit + 78 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (FEIT-IIKT)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

Optionsübergreifend

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

▲ Inhaltsverzeichnis ▲