



EIT

FAKULTÄT FÜR
ELEKTROTECHNIK UND
INFORMATIONSTECHNIK

Modulhandbuch

für den Masterstudiengang

Mechatronik

Version vom 06.04.2016

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule	4
Forschungsprojekt	4
Masterabschlussarbeit	5
Mechatronische Systeme II	6
Mechatronik III	7
Unkonventionelle elektrische Maschinen	8
Analyse und Berechnung elektrischer Systeme	9
Vertiefungsrichtungen	10
Vertiefungsrichtung „Mechatronische Systeme“	10
Mechatronische Sensor- und Aktorsysteme	10
Eingebettete Systeme II.....	11
Systemoptimierung.....	12
Vertiefungsrichtung „Regelungs-/Automatisierungstechnik“	13
Automatisierungssysteme.....	13
Automatisierungsgeräte.....	14
Ereignisdiskrete Systeme	15
Nonlinear Control.....	16
State Estimation.....	17
Rechnerbasierter Reglerentwurf.....	18
Process Control	19
Vertiefungsrichtung „Elektrische Antriebe“	20
Regelung von Drehstrommaschinen	20
Schaltungen der Leistungselektronik	21
Speicherprogrammierbare Antriebssteuerungen	22
Vertiefungsrichtung „Robotik“	23
Dynamics of Robotic Systems.....	23
Industrieroboter	24
Grundlagen mobiler und autonomer Roboter.....	25
Vertiefungsrichtung „Adaptronik“	26
Adaptronik.....	26
Experimentelle Mechanik.....	27
Vibroakustik.....	28

Vertiefungsrichtung „Automotive Systems“	29
Mobile Antriebssysteme.....	29
Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren	30
Energiemanagement im Kraftfahrzeug	31
Vertiefungsrichtung „Mikrosysteme“	32
Entwurf und Simulation von Mikrosystemen	32
Mikroaktoren.....	33
Neue Packaging-Verfahren	34
Vertiefungsrichtung „Energiesysteme“	35
Regenerative Elektroenergiequellen - Systembetrachtung.....	35
Systeme der Leistungselektronik	36
Werkstoffe für energietechnische Anwendungen	37
Vertiefungsrichtung „Medizintechnische Systeme“	38
Tomographische Bildgebung in der Medizin	38
Computertomographie.....	39
Methoden der Magnetresonanztomographie	40

Pflichtmodule

Belegung: Alle Module

Name des Moduls	Forschungsprojekt
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Durch Bearbeitung einer fachlichen Problemstellung innerhalb des Lehrstuhls erwirbt der/die Studierende die Fähigkeit, eine wissenschaftliche Aufgabe unter Anleitung zu bearbeiten und erfolgreich zu lösen. Um die zu bearbeitende Fragestellung zu durchdringen, übt er/sie das Aneignen von Fachkompetenz und Erkennen von Zusammenhängen ein. Die Erarbeitung von Lösungen auf dieser Basis fördert die Fähigkeit zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten. Präsentationstechniken werden im Zusammenhang mit der Vorstellung der Ergebnisse in einem Abschlussbericht sowie im Rahmen eines Kolloquiums erlernt.</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	alle Professoren der beteiligten Fakultäten

Name des Moduls	Masterabschlussarbeit
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Teilnehmer erstellt eine forschungsorientierte wissenschaftliche Arbeit. ▪ Der Teilnehmer beherrscht das Schreiben eines wissenschaftlichen Textes im Umfange einer Masterabschlussarbeit. ▪ Der Teilnehmer ist in der Lage, diese Arbeit zu präsentieren und auf Fragen wissenschaftlich zu antworten. <p>Inhalte: nach Absprache mit Betreuer</p>
Lehrformen	Hausarbeit, Referat
Voraussetzungen für die Teilnahme	Entsprechend Studien- und Prüfungsordnung
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	Betreuer der Masterabschlussarbeit

Name des Moduls	Mechatronische Systeme II
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele & erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Kenntnisse der Methoden zur Modellbildung und Simulation mechanischer, elektrischer, regelungs- und steuerungstechnischer Komponenten und deren dynamischem Zusammenwirken in mechatronischen Systemen • Vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten in der Anwendung moderner Werkzeuge zur Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme wie Matlab/Simulink und erweiternde Toolboxen speziell in den Bereichen Fahrzeug und Roboter
	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechatronischer Gesamtsystemansatz • Modellbildung und Simulation für <ul style="list-style-type: none"> ○ Räumliche Starrkörpersysteme der Mechanik ○ Elektrische Netzwerke ○ Analoge und digitale Regler und Steuerungen ○ Zusammenwirken verschiedener Domänen in einem mechatronischen Gesamtmodell • Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Fahrzeug <ul style="list-style-type: none"> ▪ Räumliche Fahrzeugmodelle unterschiedlicher Komplexität ▪ Elektrischer Antriebstrang ▪ Lenkung, Bremsen, Fahrwerk ▪ Fahrdynamikregelsysteme ▪ Gesamtfahrzeugmodell ○ Roboter <ul style="list-style-type: none"> ▪ Räumliche Robotermodelle unterschiedlicher kinematisch Grundstruktur ▪ Achsregler, Robotersteuerung, Robotergesamtsystem
Lehrformen	Vorlesung und vorlesungsbegleitende Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mechatronik I-Automobilmechatronik Literaturangaben: siehe UnivIS
Verwendbarkeit des Moduls	Wechselwirkungen mit anderen Modulen: Anrechenbarkeit: Pflichtfach M-MTK, M-Automotive
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	1. Bestehen von 3 Testaten 2. Bestehen einer schriftlichen Prüfung mit Note
Leistungspunkte und Noten	5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wöchentliche Vorlesung: 2 SWS • Wöchentliche Übung: 1 SWS <p>Selbstständiges Arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachbereitung der Vorlesung • Lösen der Testataufgaben
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Kasper, FMB-IMS

Name des Moduls	Mechatronik III
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele & erworbene Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Fortgeschrittene Systementwicklung und Entwicklungsmethodik • Fortgeschrittener funktionsorientierter Entwurf • Fortgeschrittene Entwurfswerkzeuge • Integrierter mechatronischer Entwurf • Fortgeschrittene Entwurfsumgebungen und Entwurfsmethoden
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Formulierung mechatronischer Entwurfsprobleme • Anwendung des V-Modells der Systementwicklung • Hierarchische und komponentenbasierte Entwurfsverfahren • Parameterempfindlichkeit, Robustheit • Gesamtsystementwurf • Grundlagen der Systemoptimierung
Lehrformen	Vorlesung und vorlesungsbegleitende Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine Literaturangaben: siehe UnivIS
Verwendbarkeit des Moduls	Wechselwirkungen mit anderen Modulen: Anrechenbarkeit: Pflichtfach M-MTK, WPF M-STK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	3. Bestehen von 3 Testaten 4. Bestehen einer schriftlichen Prüfung mit Note
Leistungspunkte und Noten	5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Wöchentliche Vorlesung: 2 SWS • Wöchentliche Übung: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Nachbereitung der Vorlesung • Lösen der Testataufgaben
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Kasper, FMB-IMS

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 als Bestandteil elektromechanischer Systeme. Die Studenten können somit die Wirkungsweise, das dynamischen Verhalten und die Regelung der behandelten Maschinen nachvollziehen und modellieren. 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 • Modellierung der elektromechanische Aktoren in Zusammenhang mit einem mechanischen System • Modellierung der leistungselektronischen Stellglieder und des Regelungssystems • Elektrische Maschinen mit begrenzter Bewegung • Reluktanzmaschinen • Schrittmotoren • Elektronisch kommutierte Gleichstrommaschine • Linearmotoren • Piezoaktoren
Literatur / Lernmaterialien	<p>Hans-Dieter Stölting: Handbuch elektrische Kleinantriebe. 2. Aufl. Hanser München, 2002, ISBN 3-446-21985-4</p> <p>Ramu Krishnan: Switched reluctance motor drives: modeling, simulation, analysis, design, and applications. CRC Press, 2001, Boca Raton, Fla. USA, ISBN 0-8493-0838-0</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	Nur anrechenbar für M-MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfung: Klausur 90 Minuten
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 Selbstständiges 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)

Name des Moduls	Analyse und Berechnung elektrischer Systeme
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: 1. Vermittlung fundierter Kenntnisse von nutzbaren Verfahren zur Analyse und Berechnung elektrischer Systeme. Es werden analytische und numerische Methoden vermittelt, mit denen die Eigenschaften elektrischer Netzwerke und magnetischer Kreise simuliert und analysiert werden können. Dabei werden auch Modelle behandelt, mit denen mechanische Vorgänge in äquivalente elektrische Netzwerke überführt werden können. 2. Die Übung trägt zur Veranschaulichung physikalischer Zusammenhänge bei und befähigt zum Arbeiten mit den Analyseverfahren.
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung, Begriffe ▪ Simulation elektrischer Netzwerke ▪ Anwendung numerischer Verfahren zur Analyse im Frequenz- und Zeitbereich ▪ Modellierung mechanischer Systeme als äquivalente elektrische Netzwerke ▪ Berechnung magnetischer Kreise ▪ Simulation magnetischer Felder ▪ Kombination von Netzwerk - und Feldberechnungsverfahren ▪ Zusammenwirken von Leistungselektronik und elektrischen Maschinen
Lehrformen	Vorlesung (V), Übung (Ü)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen Elektrotechnik I-III
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung ohne Hilfsmittel
Leistungspunkte und Noten	5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenz + 108 h selbstständige 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	Univ. Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

Vertiefungsrichtungen

Vertiefungsrichtung „Mechatronische Systeme“

Name des Moduls	Mechatronische Sensor- und Aktorsysteme
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele & erworbene Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion mechatronischer Aktoren und Sensoren und deren Integration in mechatronische Systeme • Anwendung mechatronischer Aktoren und Sensoren speziell in den Bereichen Fahrzeug und mobile Systeme
	Inhalte: Einführung kapazitiver und induktiver Aktoren und Sensoren <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Ansteuerung kapazitiver und induktiver Aktoren • Berechnung und Regelung kapazitiver und induktiver Aktorsysteme • Auswerteschaltungen kapazitiver und induktiver Sensoren • Integrierte Sensor-Aktor-Systeme • Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Position- bzw. Kraftsteller <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ventile, variabler Ventiltrieb, Einspritzventile ▪ Mechatronische Bremse, Keilbremse ▪ Mechatronische Betätigungs- und Handlingsysteme ○ Schwingungsdämpfung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fahrwerk ▪ Lager, Motorlager ▪ Strukturschwingungen ○ Magnetlager
Lehrformen	Vorlesung und vorlesungsbegleitende Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mechatronische Systeme II Literaturangaben: siehe UnivIS
Verwendbarkeit des Moduls	Wechselwirkungen mit anderen Modulen: Anrechenbarkeit: WPF M-MTK, M-Automotive
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	1. Teilnahme an Übungen 2. Bestehen einer schriftlichen Prüfung mit Note
Leistungspunkte und Noten	5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Wöchentliche Vorlesung: 2 SWS • Wöchentliche Übung: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Nachbereitung der Vorlesung • Lösen der Testaufgaben
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Kasper, FMB-IMS

Name des Moduls	Eingebettete Systeme II
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele & erworbene Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse des Aufbaus und der Entwicklung der Hard- und Software eingebetteter Systeme in der Mechatronik speziell für Fahrzeugsteuergereäte, Industrie PCs und mobile Geräte • Kenntnisse und Fertigkeiten in der Anwendung moderner Werkzeuge zur Softwareentwicklung eingebetteter Systeme in der Mechatronik • Spezifikation von Echtzeitsystemen und ihre Implementierung mit Hilfe von Mikrocontrollern und Echtzeitbetriebssystemen
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Eingebettete Systeme in der Mechatronik • Hardware <ul style="list-style-type: none"> ○ 8 Bit und 32 Bit Mikrocontroller ○ Digitale Schnittstellen, FPGA ○ Analoge Schnittstellen • Software <ul style="list-style-type: none"> ○ Softwarespezifikation mit Matlab/Simulink und ASCET/SD ○ Funktionscodegenerierung ○ Echtzeitbetriebssysteme <ul style="list-style-type: none"> ▪ ERCOS für harte Echtzeitanforderungen und ▪ Windows/CE für weiche Echtzeitanforderungen ○ AUTomotive Open System ARchitecture • Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Fahrzeug <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufbau und Funktionsmerkmale KFZ-Steuergerät ▪ Funktionsentwicklung für KFZ-Steuergerät ○ Industrie PC / Mobile Phone <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufbau und Funktionsmerkmale IPC ▪ Steuerung und Regelung mit Windows CE
Lehrformen	Vorlesung und vorlesungsbegleitende Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine (Empfehlung Eingebettete Systeme I) Literaturangaben: siehe UnivIS
Verwendbarkeit des Moduls	Wechselwirkungen mit anderen Modulen: keine Anrechenbarkeit: WPF M-MTK, M-Automotive
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	3. Teilnahme an Übungen 4. Bestehen einer mündlichen Prüfung mit Note
Leistungspunkte und Noten	5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Wöchentliche Vorlesung: 2 SWS • Wöchentliche Übung: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Nachbereitung der Vorlesung • Vor- und Nachbereitung der Übungsaufgaben
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Kasper, FMB-IMS

Name des Moduls	Systemoptimierung
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele & erworbene Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Anwendung von Optimierungsverfahren in der Entwicklung mechatronischer Systeme im Zusammenwirken mechanischer, elektrischer und regelungs-/steuerungstechnischer Komponenten in einem komplexen Gesamtsystem • Vertiefte Kenntnisse mathematischer und heuristischer Optimierungsverfahren für ein und mehrere Kriterien
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Optimierung als Bestandteil der Systementwicklung • Grundlagen der Optimierung • Mathematische Optimierungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> ○ Gradientenbasierte Verfahren, Quasi-Newton-Verfahren, SQP ○ Globale Optimierung ○ Mehrkriterienoptimierung • Heuristische Optimierungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> ○ Simulated Annealing ○ Evolutionsverfahren ○ Neuronale Netze • Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Line Fitting, Modell-, Parameteridentifikation ○ Optimale Steuerungen und Regelungen ○ Bauteil-, Strukturoptimierung ○ Bahnplanung, Bahnoptimierung
Lehrformen	Vorlesung und vorlesungsbegleitende Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mechatronische Systeme II-Automobilmechatronik II Literaturangaben: siehe Univis
Verwendbarkeit des Moduls	Wechselwirkungen mit anderen Modulen: Anrechenbarkeit: WPF M-MTK, M-Automotive
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	5. Teilnahme an Übungen 6. Bestehen einer schriftlichen Prüfung mit Note
Leistungspunkte und Noten	5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Wöchentliche Vorlesung: 2 SWS • Wöchentliche Übung: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung • Vor- und Nachbereitung der Übung, Lösen der Übungsaufgaben
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Kasper, FMB-IMS

Vertiefungsrichtung „Regelungs-/Automatisierungstechnik“

Name des Moduls	Automatisierungssysteme
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modelle und Methoden zur Behandlung von Automatisierungssystemen ▪ Interaktions- und Kooperationsstrategien von Automatisierungssystemen ▪ Integrationstechnologien ▪ Prinzipien prozeduraler und deskriptiver Beschreibungsmethoden für technische Systeme <p>Inhalte:</p> <p>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 Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich (FEIT-IFAT) / Dr.-Ing. Peter Eichelbaum (FEIT-IFAT)

Name des Moduls	Automatisierungsgeräte
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Der Kurs ist in die folgenden Teile gegliedert.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wirkungsprinzipien von elektrisch digitalen Mess- und Stellgeräten ▪ Wirkungsprinzipien von pneumatischen Stellgeräten ▪ Wirkungsprinzip von hydraulischen Stellgeräten <p>Inhalte:</p> <p>Ziel der Vorlesung ist es Aufbau, Funktionsweise und Verschaltung von Geräten der Automatisierungstechnik zu vermitteln. Dazu werden Grundlagen und Grundkenntnisse für Realisierungsformen mit verschiedenen Signal- und Hilfsenergieträgerformen vermittelt. Im Vordergrund stehen die Bestandteile Anschluss von Sensoren, Informationsverarbeitung (Algorithmenrealisierung) und Aktoren. Besonderer Wert wird auf die Vermittlung des Weges von der Realisierung einfacher Automatisierungsfunktionen über die Realisierung konventioneller Kompaktgeräte und Mikrorechnerkompaktgeräte bis zur rechnergesteuerten Mess- und Stellgeräten.</p>
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	<p>Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen. Anrechenbarkeit: Pflichtfach in Masterstudiengang der FEIT in der Option Automatisierungstechnik, Wahlfach auch in anderen ingenieurtechnischen Masterstudiengängen.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	<p>3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit)</p> <p>Notenskala gemäß Prüfungsordnung</p>
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, wöchentliche Übungen 1 SWS</p> <p>Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung</p>
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich (FEIT-IFAT) / Dr.-Ing. Peter Eichelbaum (FEIT-IFAT)

Name des Moduls	Ereignisdiskrete Systeme
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Hörer lernen ereignisdiskrete Systeme zu modellieren, Eigenschaften von ereignisdiskreten Systemen zu analysieren und Verfahren zum Entwurf von Systemen zur Beeinflussung ereignisdiskreter Systeme strukturiert zu entwickeln.</p> <p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in ereignisdiskrete Systeme - Diskrete Signale und Systeme - Grundlagen der Graphentheorie - Analyse von Graphen - Deterministische Automaten - Nichtdeterministische Automaten - Grundlagen der Petri-Netz-Theorie - Analyse von Automaten - Netze mit Zeitbewertung - Theorie der Markov Ketten - Einsatz von Automaten, Graphen und Netzen in der Automatisierungstechnik - Implementation von Netzen auf Speicherprogrammierbare Steuerungen
Lehrformen	Vorlesung mit Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagenfächer des Bachelor
Verwendbarkeit des Moduls	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Leistungspunkte und Noten	ÜS/Klausur (90min); 5 CP
Arbeitsaufwand	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. J. Ihlow

Name des Moduls	Nonlinear Control
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: The students will be able to describe and model nonlinear systems, to analyze the system dynamic behaviour such as stability considering different stability concepts, and to design controllers for nonlinear systems.
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Review of mathematical basics • Review of linear MIMO systems • Lyapunov stability • Concepts of BIBO stability • Passivity • I/O linearization
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor in Systemtechnik und Technische Kybernetik oder einem verwandten Studiengang
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Masterstudiengang STK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	schriftliche Prüfung am Ende des Moduls (Klausur 90 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 SS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen

Name des Moduls	State Estimation
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>It is a frequent situation in process operation and process control that the quantities one is interested in cannot be measured directly. State estimation (sometimes also called model based measurement) is a technique that reconstructs the state vector of a system from online simulations in combination with available measurements. This course introduces advanced approaches of state estimation for different classes of systems.</p>
	<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. State Estimation of Linear Systems <ul style="list-style-type: none"> - Observability criteria - Structural observability - Luenberger observer 2. State Estimation of Nonlinear Systems <ul style="list-style-type: none"> - Local and global observability - Nonlinear observability and observer canonical form - Extended Luenberger Observer - High gain observer - Sliding mode observer - Moving horizon estimator 3. Kalman Filter <ul style="list-style-type: none"> - Stochastic fundamentals - Kalman Filter for linear time discrete systems - Extended Kalman Filter - Sigma Point Kalman Filter - Bayesian estimators
	Vorlesungen, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor in Systemtechnik und Technische Kybernetik oder einem verwandten Studiengang
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach im Masterstudiengang STK ???
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung am Ende des Moduls
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 5 Credit Points = 150 h (56 h Präsenzzeit + 94 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Wöchentliche Vorlesung 2 SWS, Übung 2 SWS Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung von Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	PD Dr.-Ing. habil. Michael Mangold

Name des Moduls	Rechnerbasierter Reglerentwurf
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung praktischer Fertigkeiten zum rechnergestützten Entwurf von Regelungen und deren Implementierung unter Matlab/Simulink.
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Auto-Tuning von PI/PID-Reglern (zentral, dezentral) • Entwurf robuster Mehrgrößenregelungen (H-unendlich-Entwurf, μ-Synthese) • LPV-Reglerentwurf mit Hilfe von linearen Matrixungleichungen (LMIs) • Echtzeitimplementierung
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Regelungstechnische Grundlagen, Teilnahme an den Lehrveranstaltungen „Regelungstechnik“ sowie „Robuste Mehrgrößenregelungen“ wünschenswert.
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in den Studiengängen Systemtechnik und Technische Kybernetik, Elektrotechnik und Informationstechnik Option Automatisierungstechnik sowie Mechatronik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Referat / Belegarbeit
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten wöchentliche Vorlesung: 1 SWS Übungen: 2 SWS selbstständiges Arbeiten Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung der Übungsaufgaben und der Belegaufgabe
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Kienle, Dr. Sommer, DI Palis

Module	Process Control
Objectives and contents	Objectives: Students should <ul style="list-style-type: none"> ▪ learn fundamentals of multivariable process control with special emphasis on decentralized control ▪ gain the ability to apply the above mentioned methods for the control of single and multi-unit processes ▪ gain the ability to apply advanced software (MATLAB) for computer aided control system design
	Contents: 1. Introduction 2. Process control fundamentals <ul style="list-style-type: none"> • Mathematical models of processes • Control structures • Decentralized control and Relative gain analysis • Tuning of decentralized controllers • Control implementation issues 3. Case studies 4. Plantwide control
Teaching	Lecture and exercises/tutorials
Prerequisites	Basic knowledge in control theory
Usability of the module	Compulsory module for the Master Course “Elektrotechnik und Informationstechnik” Option “Automatisierungstechnik”, optional module for the Master Courses “Systemtechnik und Technische Kybernetik” and “Chemical Process Engineering”, for students of the International Max-Planck Research School
Exam	Oral test at the end of the course and project report
Credit points	5 Credit points = 150 h (42 h time of attendance and 108 h autonomous work)
Work load	Time of attendance <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 hours/week – lecture ▪ 1 hour/week – exercise/tutorial Autonomous work <ul style="list-style-type: none"> ▪ Post-processing of lectures, preparation of project work/report and exam
Availability	Every summer semester
Duration	One semester
Responsibility	Prof. Dr. A. Kienle, Dr. S. Sommer, Dr. I. Disli

Vertiefungsrichtung „Elektrische Antriebe“

Name des Moduls	Regelung von Drehstrommaschinen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen zum Systemverhalten und zur Anwendung elektrischer Antriebe • Vermittlung von Fähigkeiten zur Integration von elektrischen Antrieben in komplexen mechanischen Systemen <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl elektrischer Maschinen • Bestimmung der Typenleistung elektrischer Maschinen • Motorschutz • leistungselektronische Stellglieder für elektrische Antriebe • leistungselektronische Stellglieder für Gleichstromantriebe • stromrichter gespeiste Gleichstromantriebe • stromrichter gespeiste Drehstromantriebe
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Maschinen • Elektrische Antriebe 1 • Regelungstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: PF in M ETIT-EG, WPF in M ETIT, PF in 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: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, wöchentliche Übungen 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Frank Palis (FEIT-IESY)

Name des Moduls	Schaltungen der Leistungselektronik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Es werden Kenntnisse über leistungselektronische Systeme – bestehend aus leistungselektronischer Schaltung sowie versorgungs- und anwendungsspezifischer Steuerung bzw. Regelung und Peripherie – vermittelt. Methoden für Analyse und Entwurf systembezogener Fragestellungen werden eingeübt. Hierbei wird die thematische Vernetzung mit anderen Fachgebieten aufgezeigt. Die Übung trägt zur Veranschaulichung anwendungstypischer Größenordnungen bei.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • netzfreundliche Stromrichter • getaktete Stromversorgungen
Lehrformen	Vorlesung, Übung
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 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. Andreas Lindemann (FEIT-IESY)

Name des Moduls	Speicherprogrammierbare Antriebssteuerungen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung von Grundkenntnissen zur speicherprogrammierbaren Antriebssteuerung, • Entwicklung von Fähigkeiten zum praktischen Umgang mit industriellen Steuerungen <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 • Geregelte elektrische Antriebe
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: WPF in M ETIT und M EE
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeiten: 14-tägige Vorlesung 1 SWS, wöchentliche Übungen und Laborpraktika im Wechsel 2 SWS</p> <p>Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben</p>
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Frank Palis (FEIT-IESY) / Dipl.-Ing. Andreas Bannack (FEIT-IESY)

Vertiefungsrichtung „Robotik“

Name des Moduls	Dynamics of Robotic Systems
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele und erworbene Kompetenzen: The material treated in this course is a foundation of kinematics, dynamics and methods of computer simulation of robotic systems. The students will have the general mathematical and computer skills to enable kinematics and dynamics analysis of robotic manipulators.
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Kinematics • Rigid-Body Motion • Instantaneous Kinematics of Serial Manipulators • Dynamics of Robotic Systems
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematik/Physik für Ingenieure
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Masterstudiengang Mechatronik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	mündliche Prüfung am Ende des Moduls
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	N. N. / IMS

Name des Moduls	Industrieroboter
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	Lernziele & erworbene Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung von Kenntnissen über Methoden und Technologien zum Entwurfs und zur Implementierung von Roboterzellen in der Fabrikautomation; • Vermittlung eines Vorgehensmodells zur Entwicklung, Umsetzung und Nutzung eines Industrieroboters; • Vermittlung praktischer Fähigkeiten zur Programmierung von Industrierobotern
	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe und Definitionen, Geschichte der Industrieroboter, Nutzung in Produktionssystemen • Prinzipieller Aufbau und wichtigste Teilsysteme • Kinematische Grundtypen und Bewegungsräume • Gestelltypen und Gelenke, Antriebe und Arbeitsorgane • Aufbau, Informationsfluss und Softwarestruktur von Robotersteuerungen • Steuerungsprogrammierung einschließlich Bewegungssteuerung, Programmierverfahren, Programmierung mit KRL • Anwendungsfälle
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen, Übungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Wolfgang Weber: Industrieroboter - Methoden der Steuerung und Regelung, Carl-Hanser-Verl., 2009 • Matthias Haun: Handbuch Robotik - Programmieren und Einsatz intelligenter Roboter, Springer-Verlag, 2007 • Jörg Bartenschlager: Handhabungstechnik mit Robotertechnik, Vieweg, 1998 • KUKA: KR C2 / KR C3 Programmierung Experte, KUKA System Software (KSS), Release 5.2 • Weiter Literatur siehe UnivIS
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor in Maschinenbau, Elektrotechnik, Mechatronik oder Informatik
Verwendbarkeit des Moduls	Master MB, WMB, Mechatronik Es gibt keine Wechselwirkungen zu anderen Modulen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an Vorlesungen und Übungen • Bestehen einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung mit Note am Ende des Moduls Fabrikautomation (Ende des jeweiligen Semesters)
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	PD Dr.-Ing. habil. A. Lüder

Name des Moduls	Grundlagen mobiler und autonomer Roboter
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Den Studenten werden Grundlagen zu Anforderungen und Einsatzfällen mobiler Roboter vermittelt. Sie werden befähigt, ausgehend von den Anforderungen kinematische und dynamische Analysen sowie Synthesen von Bewegungssystemen mobiler Roboter vorzunehmen (radgetriebene Systeme und Schreitroboter). Es werden die wichtigsten Komponenten mobiler Roboter behandelt (Aktorik, Sensorik, Grundlagen der Bildverarbeitung). Weiterhin werden Verfahren der Lokalisation, Navigation, Wegplanung und Hindernisvermeidung sowie Steuerungsarchitekturen mobiler Roboter ausführlich behandelt.</p> <p>Im anschließenden Praktikumssemester sind in kleinen Teams mobile Roboter zu entwickeln, die vorgegebene Aufgaben zu realisieren haben, wobei die erworbenen theoretischen Kenntnisse praktisch anzuwenden und umzusetzen sind.</p>
Lehrformen	Vorlesungen (Wintersemester); Praktikum (Sommersemester)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor in Maschinenbau, Elektrotechnik, Mechatronik oder Informatik
Verwendbarkeit des Moduls	
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	2 SWS Vorlesungen, Praktika nach Einführungsveranstaltung selbständig
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Dauer des Moduls	2 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.sc.techn. Ulrich Schmucker

Vertiefungsrichtung „Adaptronik“

Name des Moduls	Adaptronik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Qualifikationsziele und Inhalte: Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz neuer aktiver barer Materialien und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Adaptronik hat 4 Zielfelder technischer Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konturanpassung durch elastische Verformung • Vibrationsminderung durch Körperschallinterferenz • Schallreduktion durch aktive Maßnahmen • Lebensdauererhöhung durch strukturintegrierte Bauteilüberwachung <p>Die Studierenden sollen an Hand des interdisziplinären Forschungsgebietes Adaptronik interdisziplinäres Denken in den Ingenieurwissenschaften lernen und trainieren, wie es für den Ingenieurberufs typisch ist. Adaptronik verknüpft werkstoffwissenschaftliche, mechanische, elektrotechnische und regelungstechnische Kenntnisse und Fähigkeiten. Die Übungen werden als Laborübungen durchgeführt. Im Praktikum lösen die Studenten selbständig komplexere Aufgabenstellungen, deren erfolgreiche Bearbeitung eine Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist.</p> <p>Vorlesungsschwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über Adaptronik, Anwendungen aus der Forschung • Strukturintegrierbare Sensorik und Aktorik • Strukturkonforme Integration von Aktoren und Sensoren • Zielfeld Konturanpassung: Methoden des Morphing. • Zielfeld Vibrationsunterdrückung: Körperschallinterferenz, Tilgung, Kompensation • Zielfeld Schallreduktion: Konzepte der Aktiven Schallreduktion • Autonome Systeme - Konzepte des Energy-Harvesting • Konzepte integrierter Bauteilüberwachung • Regelung • Zuverlässigkeit / Robustheit <p>Begleitendes Laborpraktikum Selbständige Durchführung von Experimenten zu Adaptronik Messungen, Auswertung und Präsentation der Ergebnisse.</p>
Lehrformen	Vorlesungen (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine besonderen Voraussetzungen, wünschenswert: Prinzipien der Adaptronik (BA-Studium)
Verwendbarkeit des Moduls	Es gibt keine Wechselwirkungen mit anderen Modulen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Teilnahme am Labor, mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Praktikum 2 SWS, Selbständiges Bearbeiten der Experimente, Anfertigung von Versuchsprotokollen, Präsentation der Ergebnisse
Häufigkeit d. Angebots	WS (1. Semester lt. Regelstudienplan)
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Sinapius/IFME

Name des Moduls	Experimentelle Mechanik
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	Die Experimentelle Modalanalyse (EMA) ist eines der wichtigsten Messverfahren im Bereich der experimentellen Ermittlung der dynamischen Bauteileigenschaften schwingungsfähiger mechanischer Systeme. Sie umfasst die experimentelle Charakterisierung des dynamischen Verhaltens mit Hilfe ihrer Eigenschwingungsgrößen (modalen Parameter) Eigenfrequenz, Eigenschwingungsform, modale Masse und modale Dämpfung. Die Lehrveranstaltung behandelt die Grundlagen der experimentellen Modalanalyse. Ziel ist es, die in der Modalanalyse angewendeten Verfahren in ihren mechanischen und mathematischen Grundlagen zu verstehen, ihre Anwendungsbereiche kennen zu lernen und damit die Voraussetzungen für ihre sachgemäße Anwendung zu schaffen. Die experimentelle Ausrüstung wird an Hand von Schwingungsversuchen großer Leichtbaustrukturen aus Luft- und Raumfahrt erläutert, Teststrategien und praktische Erfahrungen vermittelt. In den vorlesungsbegleitenden Laborübungen werden die wesentlichen Verfahren an experimentellen Beispielen demonstriert. Im Rahmen des Laborpraktikums werden die wesentlichen Schritte einer experimentellen Modalanalyse an einer Platte unter Nutzung eines kommerziellen Modalanalyseprogramms durchgeführt.
	Vorlesungsschwerpunkte <ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse technischer Systeme 2. Strukturdynamische Grundlagen 3. Nichtparametrische Identifikation 4. Ermittlung der Systemkonstanten bei 1-FHG System 5. Mehrfreiheitsgradverfahren im Zeitbereich 6. Mehrfreiheitsgradverfahren im Frequenzbereich 7. Messtechnik 8. Validierung der experimentell ermittelten Eigenschwingungskenngrößen 9. Auswirkung von nichtlinearem Strukturverhalten Begleitendes Laborpraktikum Selbständige Durchführung von Experimenten zu Modalanalyse Messungen, Auswertung und Präsentation der Ergebnisse
Lehrformen	Vorlesungen (2 SWS), Praktikum (1 SWS), Übung (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine besonderen Voraussetzungen,
Verwendbarkeit des Moduls	Es gibt keine Wechselwirkungen mit anderen Modulen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Teilnahme am Labor, mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS, Praktikum 1 SWS, Selbständiges Bearbeiten der Experimente, Anfertigung von Versuchsprotokollen, Präsentation der Ergebnisse
Häufigkeit d. Angebots	WS (1. Semester lt. Regelstudienplan)
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Sinapius/IFME

Name des Moduls	Vibroakustik
Qualifikationsziele und Inhalt des Moduls	<p>Die als Geräusch wahrnehmbare Interaktion zwischen Struktur- und Schallwellen ist Bestandteil der Lehrveranstaltung „Vibroakustik“. Betrachtet wird, wie Strukturen Schall abstrahlen und somit ihre Schwingungen hörbar werden, wie sie ihn übertragen und auf einfallende Schallwellen reagieren, so dass Außengeräusche auch in abgeschlossenen Innenräumen wahrgenommen werden können. Dazu werden in der Lehrveranstaltung zunächst grundlegende Zusammenhänge der technischen Akustik und der Wellenausbreitung in Festkörpern erläutert, auf deren Basis dann die Beschreibung der Schallabstrahlung von Strukturen, die Schalltransmission durch ebene Platten und die vibroakustische Kopplung für eingeschlossene Fluidvolumina erfolgt. Abschließend wird die Frage beantwortet, mit welchen Verfahren sich diese Phänomene messtechnisch erfassen und aktiv beeinflussen lassen, so dass der abgestrahlte Lärm minimiert wird.</p> <p>In einem eintägigen Praktikumstag im Akustiklabor der Universität Magdeburg beziehungsweise des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Braunschweig werden praktische Demonstrationen und Übungen angeboten, die den Lehrstoff vertiefen.</p> <p>Vorlesungsschwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung und erste akustische Grundlagen • Akustische Grundlagen • Wellen in Festkörpern, Admittanz und mechanische Impedanz • Schallabstrahlung von Strukturen • Grundlegende Schallquellen • Ebene Rechteckplatten • Schalltransmission durch ebene Strukturen • Fluidwirkung auf schwingende Strukturen • Vibroakustische Kopplung für eingeschlossene Fluidvolumina • Numerische Verfahren der Vibroakustik • Konzepte zur aktiven Struktur-Akustik-Kontrolle • Meßtechnische Verfahren zur vibroakustischen Analyse • Vibroakustische Experimente <p>Praktikum Selbständige Durchführung von vibroakustischen Messungen, Auswertung und Präsentation der Ergebnisse (Gruppenprojekt)</p>
Lehrformen	Vorlesungen (2 SWS), Praktikum (1 SWS), Präsentation der Laborergebnisse (1SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	wünschenswert: Adaptronik, Flächentragwerke II
Verwendbarkeit des Moduls	Es gibt keine Wechselwirkungen mit anderen Modulen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung 2 SWS und Praktikumstag Selbständiges Bearbeiten eines Experimentes zur experimentellen Vibroakustik, Auswertung und Präsentation der Laborübungen
Häufigkeit d. Angebots	WS (2. Semester lt. Regelstudienplan)
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Sinapius/IFME, Dr. Monner/DLR Braunschweig, Institut FA

Vertiefungsrichtung „Automotive Systems“

Name des Moduls	Mobile Antriebssysteme
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	Lehrziele und zu erreichende Kompetenzen: Zusammenspiel der einzelnen Antriebskomponenten Energiewandler (thermisch und elektrisch), Drehmomentwandler und Achsgetriebe. Steuerung und Regelung des Antriebssystems
	Inhalte: Aufbauend auf Mobile Antriebssysteme I (Bachelor): <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Energiewandler (Schwerpunkt) • Antriebskomponenten • Antriebssystem • Steuerung und Regelung
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor: Maschinenbau, Mechatronik Mobile Antriebssysteme I (Bachelor)
Verwendbarkeit des Moduls	Master MB-AS Master MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Schriftliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	5 CP Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung selbständige Arbeiten, Literatur, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit d. Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	N.N./IMS

Name des Moduls	Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Kenntnisse des Aufbaus und der Funktion heutiger Assistenzsysteme für Fahrsicherheit und Fahrkomfort • Prognose über die Weiterentwicklung heutiger Fahrerassistenzsysteme auf dem Weg zum autonomen Fahren <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundstruktur und Grundfunktionen von Assistenzsystemen im Fahrzeug • Aufbau und Funktion typischer Assistenzsysteme und ihre Einbindung in darunter liegende Fahrzeugfunktionen und darüber liegende Fahrerinformationssysteme <ul style="list-style-type: none"> · Vom Tempomat über ESP zur Fahrdynamikregelung · Vom ABS zum Bremsassistent · Von der Servolenkung zum Lenkassistent · Navigation und Verkehrsleitsysteme • Der Weg zum autonomen Fahren <ul style="list-style-type: none"> · Globale und lokale Ortungssysteme · Fahrzeuginterne und –externe Infrastruktur
Lehrformen	Vorlesung und vorlesungsbegleitende Übungen
Literatur	siehe UnivIS
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mechatronische Systeme II-Automobilmechatronik II
Verwendbarkeit des Moduls	Master MB-AS, Master MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an Übungen • Bestehen einer schriftlichen Prüfung mit Note
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Wöchentliche Vorlesung: 2 SWS • Wöchentliche Übung: 1 SWS Selbstständiges Arbeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung • Vor- und Nachbereitung der Übungen, Lösen der Übungsaufgaben
Häufigkeit d. Angebots	WS (2. Semester lt. Regelstudienplan)
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	N.N./IMS, Prof. Kasper/IMS

Name des Moduls	Energiemanagement im Kraftfahrzeug
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und zu erreichende Kompetenzen:</p> <p>Das Modul vermittelt Kenntnisse zu den Aufgaben, Funktionseinheiten und Strukturen gesteuerter und geregelter elektrischer Antriebssysteme. Den Studierenden werden grundlegende Fähigkeiten zur Auswahl eines elektrischen Antriebssystems und zur Beurteilung der erreichbaren stationären und dynamischen Kennwerte unter besonderer Berücksichtigung elektrischer Fahrtriebe vermittelt. Zur Festigung des Wissens werden zudem rechnerische Übungen durchgeführt.</p>
	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben, Funktionsgruppen und Struktur eines elektrischen Antriebssystems • Kenngrößen von Bewegungsvorgängen und Lasten - insbesondere elektrischer Fahrtriebe • Mechanik des Antriebssystems, typische Widerstandsmomenten- Kennlinien von Lasten - insbesondere elektrischer Fahrtriebe, • das mechanische Übertragungssystem • stationäres und dynamisches Verhalten von ausgewählten elektrischen Maschinen, ihre Drehzahl-Drehmomenten-Kennlinien, sowie Verfahren und Funktionsgruppen für die Drehzahlstellung • Schaltungsanordnungen und Steuerverfahren für den Anlauf, die • Bremsung und die Drehzahlstellung von Drehstromantrieben, • Strukturen geregelter elektrischer Antriebe
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Allgemeine Elektrotechnik sowie Bachelor Maschinenbau, Mechatronik oder vergleichbare Kenntnisse
Verwendbarkeit des Moduls	Master MB-AS
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung selbständige Arbeit
Häufigkeit des Angebots	WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	NN/IESY

Vertiefungsrichtung „Mikrosysteme“

Name des Moduls	Entwurf und Simulation von Mikrosystemen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegender Kenntnisse über mechanische Eigenschaften und Versagenskriterien für Mikrobauteile • Kenntnisse von Simulationsverfahren (FEM, Systemsimulation) und CAD-Werkzeugen <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfung von Technologie, CAD-Entwurf und Simulation • Umgang mit Simulations- und CAD-Werkzeugen für die Herstellung eines Mikrobauelementes <p>Damit werden Fertigkeiten zur Lösung konkreter Aufgabenstellungen im Bereich für Entwurf und Simulation für Mikrosysteme entwickelt.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skalierungseffekte und Kennzahlen • Mikrosystementwurf • Piezoresistive Sensoren • Methode der Finiten Elemente (FEM) • Systementwurf mit VHDL-AMS • Design mit CAD-Werkzeugen • Designregeln am Beispiel MUMPS-Prozess • Mehrlagen-Justierung, Overlay
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Pflichtmodul Bachelor ETIT „Einführung in die Mikrosystemtechnik“ Wahlpflichtmodul Bachelor „Diskrete Verfahren der Systemsimulation“ Wahlpflichtmodul Bachelor „Materialien der Elektro- und Informationstechnik“
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: Pflichtmodul Master ETIT, Option Mikrosystem- und Halbleitertechnik
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 d. Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt (FEIT-IMOS)

Name des Moduls	Mikroaktoren
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über Antriebsprinzipien für den Mikrobereich und deren Bewertung; • Kräfteskalierungen und Auswahlkriterien für miniaturisierte Antriebe für die Realisierung von Mikroaktoren <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnisses Skalierungseffekten im Mikrobereich • Grundlegendes Verständnis von Antriebsprinzipien • Bewertung von Antriebsprinzipien • Kombination von Mikrostruktur und Antrieb zur Realisierung von Mikroaktoren in unterschiedlichen Applikationen <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Anwendungsfelder und Marktübersicht von Mikroaktoren • Skalierungseffekte bei der Miniaturisierung • Antriebsprinzipien: Elektrostatisch, Magnetisch, Piezoelektrisch, Legierungen mit Formgedächtnis, Elektro- und Magnetorheologisch • Kombination Antrieb und Struktur • Beispielhafte Applikationen und zukünftige Entwicklungen
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Pflichtmodul Bachelor ETIT „Einführung in die Mikrosystemtechnik“ Wahlpflichtmodul Bachelor „Diskrete Verfahren der Systemsimulation“ Wahlpflichtmodul Bachelor „Materialien der Elektro- und Informationstechnik“
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 d. Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt (FEIT-IMOS)

Name des Moduls	Neue Packaging-Verfahren
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erlangung von Kenntnissen über fortgeschrittene Verfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT), • Neue Materialien, Verfahren und Technologien der AVT, • Marktrelevanz von Packagingverfahren. <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Verfahren und Technologien neuer Packagingverfahren, • Besonderheiten der neuen Packagingverfahren (thermisches Management, Fluidführung, optische Eigenschaften), • Fähigkeit, für eine Anwendung ein geeignetes Packagingverfahren auszuwählen <p>Damit werden Fertigkeiten zur Lösung konkreter Aufgabenstellungen für den Einsatz neuer Packagingverfahren erworben.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besonderheiten beim MEMS-Packaging • Sondertechnologien: Waferbonden, Lokales Bonden, Verkappen • 3D-MID in Kombination mit Chipverbindungstechniken • Chip on MID und auf Folie • Elektrische Verbindungstechnik: Drahtbonden, Flip-Chip, TAB • Zuverlässigkeit mikromechatronischer Module • Zuverlässigkeitsmodelle
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Pflichtmodul Bachelor ETIT „Einführung in die Mikrosystemtechnik“ Wahlpflichtmodul Bachelor „Diskrete Verfahren der Systemsimulation“ Wahlpflichtmodul Bachelor „Materialien der Elektro- und Informationstechnik“
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: <ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul in der Masteroption „Mikrosystem- und Halbleitertechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung, Wissenschaftliches Projekt
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: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben, Durchführung des wissenschaftlichen Projektes und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit d. Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt (FEIT-IMOS)

Vertiefungsrichtung „Energiesysteme“

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	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. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

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

Name des Moduls	Werkstoffe für energietechnische Anwendungen
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Ziele des Moduls (Kompetenzen):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über neuartige Werkstoffe für spezielle Anwendungen mit hohem Anwendungspotential in der regenerativen Energietechnik; Hochtemperaturwerkstoffe in Verbrennungsanlagen, Werkstoffe in Energiespeicheranlagen; • Vermittlung von Kenntnissen zu Herstellung, Eigenschaften, Struktur und (potentiellen) Anwendungen <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffe für Brennstoffzellen • Solarzellen und Solarabsorber • HTSL-Werkstoffe • Kompositwerkstoffe in mechanischen Wandlern • zelluläre Werkstoffe in RE-Generatoren und -speichern
Lehrformen	Vorlesung und Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Leistungspunkte und Noten	Klausur 90 min, 5 CP
Arbeitsaufwand	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Michael Scheffler, FMB-IWF

Vertiefungsrichtung „Medizintechnische Systeme“

Name des Moduls	Tomographische Bildgebung in der Medizin
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der theoretischen und messtechnischen Grundlagen der tomographischen Bildgebung • Übersicht über relevante medizinische Tomographie-Verfahren • Fähigkeit, die Qualität und Interpretation der tomographischen Abbildungen mit den technischen Parametern der Bildgebungssysteme zu verknüpfen • Kenntnis ausgewählter Softwareverfahren für die Darstellung und • Auflösungsverbesserung der physikalisch gewonnen Messdaten (raw data) <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Theoretische und messtechnische Grundlagen der tomographischen Bildgebung • Untersuchung der Auswirkung relevanter technischer und/oder physikalischer Parameter auf die Auflösung und Eindeutigkeit der Abbildungen (Messempfindlichkeit und Dynamikbereich) • Die Ultraschall-Tomographie • Die MSR-Tomographie • Die-Mikrowellen-Resonator-Tomographie • Ausgewählter Softwareverfahren für die optimale Darstellung und • Auflösungsverbesserung der Abbildungen
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Mathematik, Grundlagen der Physik, Grundlagen der Kommunikationstechnik, Digitaler Signalverarbeitung.
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbar für alle Masterstudiengänge anderer Fakultäten, deren Studienordnung dies erlaubt.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen; Mündliche Prüfung oder Teilnahmechein
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, wöchentliche Übungen 1 SWS Selbstständige Arbeit: Nacharbeiten der Vorlesung, Bearbeiten der Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit d. Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Abbas Omar, FEIT-IESK

Name des Moduls	Computertomographie
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 folgen 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	Anrechenbar für alle Masterstudiengänge anderer Fakultäten, deren Studienordnung dies erlaubt.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Regelmäßige Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen, Mündliche Prüfung oder Teilnahmechein
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesungen 2 SWS, wöchentliche Übungen 1 SWS Selbstständige Arbeit: Nacharbeiten der Vorlesung, Bearbeiten der Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit d. Angebots	Jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Georg Rose, FEIT-IESK

Name des Moduls	Methoden der Magnetresonanztomographie
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verständnis Magnetresonanz Kenntnis MRT Ortskodierung Kenntnis verschiedener MRT Messmethoden Verständnis der MRT Rekonstruktionsverfahren Verständnis der physikalischen und technischen Möglichkeiten und Grenzen der MRT Fähigkeit zur angeleiteten Umsetzung und Modifikation von MRT Methoden <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> MR-Signalentstehung Signalevolution (Bloch Gleichungen und deren Anwendung) MR-Parameter und deren Auswirkung in unterschiedlichen Messsequenzen MR-Ortskodierung Verschiedene MR-Messmethoden MR-Rekonstruktionsverfahren Qualitätsbeurteilung von MR-Daten Praktische Umsetzung in Softwareprojekten in Kleingruppen
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Physik, Grundlagen der Mathematik, Grundlagen bildgebender Verfahren, Grundlagen Programmierkenntnisse
Verwendbarkeit des Moduls	anrechenbar für Master-/Diplomstudiengänge anderer Fakultäten, deren Studienordnung dies erlaubt
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	regelmäßige Teilnahme, Mindestpunktzahl in Übungen
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit, 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentliche Vorlesung 2 SWS, zweiwöchentliche Übungen/Projektarbeit 1 SWS Selbstständige Arbeit: Nachbereiten der Vorlesung, Vorbereiten der Übungen/Projekte. Vorbereiten auf Prüfung
Häufigkeit d. Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Oliver Speck, FNW, Abteilung für biomedizinische Magnetresonanz