OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Fakultät für Maschinenbau

Modulhandbuch

für den Masterstudiengang

Mechatronik

Version vom 25.06.2025

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 Lesezeichenfunktion diverser PDF-Viewer navigieren.

Inhaltsverzeichnis

1 Pflichtmodule **2**

1.1 Analyse und Berechnung elektrischer Systeme . . . 2
1.2 Mechatronik III . . . 3
1.3 Mechatronische Systeme II . . . 4
1.4 Unkonventionelle elektrische Maschinen . . . 5

2 Wahlpflichtmodule **6**

2.1 Adaptronik . . . 6
2.2 Advanced PCB Design . . . 8
2.3 Analog and Mixed-Signal Systems . . . 9
2.4 Automatisierungssysteme . . . 11
2.5 Chip Design . . . 12
2.6 Control of AC Drives . . . 13
2.7 Dynamics of Distributed Parameter Systems . . . 14
2.8 Eingebettete Systeme der Mechatronik II . . . 15
2.9 Energy sources and energy storage . . . 16
2.10 Experimentelle Mechanik . . . 17
2.11 Factory automation and industrial robotics . . . 18
2.12 Fahrzeugsystementwurf . . . 19
2.13 Generatorsysteme zur regenerativen Energieerzeugung . . . 20
2.14 Grundlagen mobiler und autonomer Roboter . . . 21
2.15 Micromechanics . . . 22
2.16 Mikrocontroller-basierte Antriebsregelungen . . . 24
2.17 Modellierung von Antriebssystemen . . . 25
2.18 Motor- und Fahrzeugakustik . . . 26
2.19 Nonlinear Control . . . 27
2.20 Optimal Control . . . 28
2.21 Process Control . . . 29
2.22 Rechnerbasierter Reglerentwurf . . . 30
2.23 Regelung von Drehstrommaschinen . . . 31
2.24 Regenerative Elektroenergiequellen - Systembetrachtung . . . 32
2.25 Schaltungen der Leistungselektronik . . . 33
2.26 State Estimation . . . 34
2.27 Systeme der Leistungselektronik . . . 35
2.28 Vibroakustik . . . 36
2.29 Wasserstofftechnologie und Wasserstoffantriebe . . . 37

3 Forschungsprojekt **38**

3.1 Forschungsprojekt . . . 38

4 Masterarbeit mit Kolloquium **39**

4.1 Masterarbeit mit Kolloquium . . . 39

1 Pflichtmodule

1.1 Analyse und Berechnung elektrischer Systeme

Englischer Titel	Analysis and Calculation of Electrical Systems
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Lernziele und erworbene Kompetenzen:** 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 elektromagnetischer Feldprobleme simuliert und analysiert werden können. Dabei werden auch Modelle behandelt, mit denen mechanische Systeme in äquivalente elektrische Netzwerke überführt werden können. Die Übung unter Nutzung von numerischen Rechenwerkzeugen wie MATLAB, GNU Octave, Python oder SPICE trägt zur Veranschaulichung der physikalischen Zusammenhänge bei und befähigt zum Arbeiten mit den Analyseverfahren. **Inhalte:** • Einführung, Begriffe, lineare und nichtlineare Systeme • Zeit- und Frequenzbereich, Beschreibung harmonischer Zeitfunktionen durch komplexe Zeiger, Beschreibung linearer Systeme durch komplexe Gleichungen, Fourieranalyse • Simulation elektrischer Netzwerke, Berechnungsverfahren, herkömmliche und modizifierte Knotenspannungsanalyse • Zeitliche Diskretisierung, Konvergenzbedingungen • Simulation mechanischer Systeme mittels elektrischer Netzwerk am Beispiel permanenterregter Gleichstrommaschinen • Feldberechnungsverfahren, Finite-Differenzen-Methode, Finite Differenzen im Zeitbereich, Grundlagen der Momentenmethode
Literatur	siehe Vorlesungsunterlagen
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick (FEIT-IMT)

▲Inhaltsverzeichnis▲

1.2 Mechatronik III

Englischer Titel	Mechatronics III
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Lernziele und erworbene Kompetenzen:** • Fortgeschrittene Systementwicklung und Entwicklungsmethodik • Fortgeschrittener funktionsorientierter Entwurf • Fortgeschrittene Entwurfswerkzeuge • Integrierter mechatronischer Entwurf • Fortgeschrittene Entwurfsumgebungen und Entwurfsmethoden **Inhalte:** • Formulierung mechatronischer Entwurfsprobleme • Anwendung des V-Modells der Systementwicklung • Hierarchische und komponentenbasierte Entwurfsverfahren • Parameterempfindlichkeit, Robustheit • Gesamtsystementwurf • Grundlagen der Systemoptimierung
Literatur	Online im LSF
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung und vorlesungsbegleitende Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik.
Prüfungsvorleistung	Bestehen von 3 Testaten
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung der Vorlesung, Lösen von Testataufgaben
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Andreas Scholz (FMB-IEPS)

▲Inhaltsverzeichnis▲

1.3 Mechatronische Systeme II

Englischer Titel	Mechatronic Systems II

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Lernziele und erworbene Kompetenzen:**
	• Vertiefte Kenntnisse der Methoden zur Modellbildung und Simulation mechanischer, elektrischer, thermischer sowie hydraulischer 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
	
	Inhalte:
	• Mechatronischer Gesamtsystemansatz
	• Modellbildung und Simulation für
	  ◦ Reduzierte sowie räumliche Starrkörpersysteme der Mechanik
	  ◦ Elektrische Netzwerke, Thermik sowie Hydraulik
	  ◦ Zusammenwirken verschiedener Domänen in einem mechatronischen Gesamtmodell
	• Anwendungen
	  ◦ Fahrzeug
	  – Fahrzeugmodelle unterschiedlicher Komplexität
	  – Elektrischer Antriebe
	  – Lenkung, Bremsen, Fahrwerk
	  – Kenngrößen der Fahrdynamik (Querdynamik, Schlupf, . . .)
	  – Gesamtfahrzeugmodell

Literatur	Online im LSF
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse zur Mechatronik, Technische Mechanik, Elektrotechnik, Thermodynamik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der OVGU. Wahlpflichtmodul in anderen Studiengängen der OVGU.
Prüfungsvorleistung	Bekanntgabe zu Beginn der Lehrveranstaltung
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Andreas Scholz (FMB-IEPS)

▲Inhaltsverzeichnis▲

1.4 Unkonventionelle elektrische Maschinen

Englischer Titel	Electromechanical Actuators
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**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 dynamische 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. **Inhalte:** • 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	[1] Hans-Dieter Stölting: Handbuch elektrische Kleinantriebe. 2. Aufl. Hanser München, 2002, ISBN 3-446-21985-4 [2] Ramu Krishnan: Switched reluctance motor drives: modeling, simulation, analysis, design, and applications. CRC Press, 2001, Boca Raton, Fla. USA, ISBN 0-8493-0838-0
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der OVGU. Wahlpflichtmodul in anderen Studiengängen der OVGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor-und Nachbereiten der Vorlesung und der Übung, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (FEIT-IESY)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2 Wahlpflichtmodule

2.1 Adaptronik

Englischer Titel	Smart Systems and Adaptive Structures
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Lernziele und erworbene Kompetenzen:** Adaptronik schafft eine neue Klasse technischer, elastomechanischer Systeme, die sich durch Einsatz von Aktoren auch auf Basis neuer aktivierbarer Materialien, Sensoren und schneller digitaler Regler an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen selbsttätig anpassen können. Adaptronik hat 3 wesentliche Zielfelder technischer Anwendungen • Aktive Konturanpassung durch elastische Verformung • Aktive Schwingungsreduktion durch Körperschallinterferenz • Aktive Schallbeeinflussung durch Anpassung der Schallabstrahlung Die Studierenden sollen an Hand des interdisziplinären Forschungsgebietes Adaptronik interdisziplinäres Denken in den Ingenieurwissenschaften lernen und trainieren, wie es für den Ingenieurberuf typisch ist. Adaptronik verknüpft werkstoffwissenschaftliche, mechanische, elektrotechnische und regelungstechnische Kenntnisse und Fähigkeiten. Die Übungen werden als Laborübungen durchgeführt. Im Labor lösen die Studierenden selbständig komplexere Aufgabenstellungen, deren erfolgreiche Bearbeitung eine Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist. **Inhalte:** • Übersicht über Adaptronik, Anwendungen aus der Forschung • Strukturintegrierbare Sensorik und Aktorik • Strukturkonforme Integration von Aktoren und Sensoren • Grundlegende Beziehungen strukturintegrierbarer Sensorik und Aktorik • Adaptive Verbunde durch Nutzung von Verformungskopplung • Zielfeld Konturanpassung: Methoden des Morphing • Zielfeld Schwingungsreduktion: Körperschallinterferenz, Tilgung, Kompensation • Zielfeld Schallbeeinflussung: Konzepte der aktiven Schallreduktion • Grundlegende Regelungsansätze Begleitende Übungen im Labor: Selbständige Durchführung von Experimenten und Messungen, Auswertung und Präsentation der Ergebnisse
Literatur	
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Übung (im Labor)
Voraussetzungen für die Teilnahme	wünschenswert: Kenntnisse zur technischen Mechanik und zu mechanischen Schwingungen
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der OVGU.
Prüfungsvorleistung	Teilnahme an den Übungen im Labor
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung im Labor Selbstständiges Arbeiten: Bearbeiten der Experimente, Anfertigung von Versuchsprotokollen und Präsentation der Ergebnisse

weiter auf der nächsten Seite

Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Hans Peter Monner (FMB-IWTM)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.2 Advanced PCB Design

Englischer Titel	Advanced PCB Design
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Learning objectives and acquired competences:** In the lecture and practical exercises, students acquire both the theoretical and practical knowledge necessary to develop and subsequently implement electrical circuits or systems on printed circuit boards. The topics range from the initial conceptualization and selection of components/materials, through the correct placement and connection of components, to strategies for error detection and correction in the actual manufactured system. The content of the lecture is always complemented by the practical exercises in the design of an actual printed circuit board, from inception to manufacturing. **Contents:** • Fundamentals • System Layout • Printed Circuit Boards and Materials • Layout Considerations • System Design • Application Specific Implementations
Literatur	
Sprache	Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen Elektrotechnik (oder vergleichbar) Elektronische Schaltungstechnik (oder vergleichbar)
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der OVGU.
Prüfungsvorleistung	Teilnahme an der Übung
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 5 CP = 150 h (56 h Präsenzzeit + 94 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben/Projektaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Fabian Lurz (FEIT-IIKT)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.3 Analog and Mixed-Signal Systems

Englischer Titel	Analog and Mixed-Signal Systems
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Learning objectives and acquired competences:** This module provides students with both fundamental and application-oriented knowledge in the design and analysis of analog and mixed-signal electronic systems. A particular emphasis is placed on the understanding and characterization of noise and nonlinearities in analog circuits, including the classification of underlying physical noise mechanisms. Students will acquire skills to design frequency-conversion systems, develop frequency and level plans, and analyze the behavior of oscillators and phase-locked loops (PLLs). They will learn to analyze amplifiers down to the transistor level and assess complex analog circuits in both large- and small-signal operations using analytical and simulation-based methods. Measurement setups for the characterization of distortion and noise are covered, along with practical filter implementations and frequency-domain characterization using analytical and simulation-based methods. In addition, students gain insight into the architecture, functions and performance metrics of analog-to-digital (ADC) and digital-to-analog converters (DACs) as key interfaces bridging the analog and digital domains. **Contents:** • Nonlinearities and distortion in analog systems • Filter design and implementation • Intrinsic noise concepts and physical noise sources • Noise parameters and two-port characterization • Design and analysis of small-signal and power amplifiers • Mixers and frequency conversion techniques • Oscillator circuits and behavior • Phase-locked loops (PLLs) and synthesis concepts • ADC and DAC architectures, methods, and performance metrics
Literatur	[1] B. Razavi, RF Microelectronics, 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall [2] P. E. Allen and D. R. Holberg, CMOS Analog Circuit Design, 3rd ed. New York, NY: Oxford Univ. Press
Sprache	Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen Elektrotechnik (oder vergleichbar) Elektronische Schaltungstechnik (oder vergleichbar) Grundlagen der Technischen Informatik (oder vergleichbar) Signale und Systeme (oder vergleichbar)
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 5 CP = 150 h (56 h Präsenzzeit + 94 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben/Projektaufgaben und Prüfungsvorbereitung

weiter auf der nächsten Seite

Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Fabian Lurz (FEIT-IIKT)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.4 Automatisierungssysteme

Englischer Titel	Automation Systems
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**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. **Inhalte:** In der Automatisierungstechnik kommen modere 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. 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.
Literatur	
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor in Elektrotechnik, Mechatronik oder Informatik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Lisa Underberg (FEIT-IFAT)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.5 Chip Design

Englischer Titel	Chip Design
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Lernziele und erworbene Kompetenzen:** Die Studierenden erlernen die Grundlagen des digitalen Chipentwurfs. Sie kennen die wesentlichen Entwurfsschritte des Chip-Designs und sind in der Lage, mit Hilfe industrieller Entwurfswerkzeuge fertigungsgerechte Chiplayouts zu erstellen. Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der einzelnen Entwurfsschritte zu bewerten und zu optimieren. Dazu erwerben sie detaillierte Kenntnisse über die den Entwurfsschritten zugrundeliegenden Algorithmen. **Inhalte:** • Partitioning • Floorplanning • Power Planning • Placement • Clock Tree Synthesis • Routing • Validation and Verification • Gate Level Simulation • Design for Testability • Boundary Scan • Built-in-Self-Test (BIST) • Automatic Test Pattern Generation (ATPG)
Literatur	
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in VHDL oder Verilog
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 5 CP = 150 h (56 h Präsenzzeit + 94 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (FEIT-IIKT)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.6 Control of AC Drives

Englischer Titel	Control of AC Drives
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Learning objectives and acquired competences:** The students will get knowledge about the dynamic models of the usual AC electric machines and the space vector representation. They will be able to understand the algorithms for the control of AC drives and to adjust their parameters. They will also be capable to asses advantages and drawback of the different machine types and control algorithms depending on a given application. **Contents:** • Optimization of control loops • The inverter as an power electronic actuator • Space vector representation • Model of the permanent magnet synchronous machine (PMSM • Field oriented control of the PMSM • Model of the Induction machine (IM) • Field oriented control of the IM • Direct torque control (DTC)
Literatur	[1] De Doncker et.al.: Advanced Electrical Drives, Analysis, Modeling, Control. Springer Science+Business Media B.V. 2011 [2] Mukhtar Ahmad: High Performance AC Drives, Modelling Analysis and Control. Springer-Verlag 2010
Sprache	Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse von Steuerungssystemen und Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Projekt- und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (FEIT-IESY)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.7 Dynamics of Distributed Parameter Systems

Englischer Titel	Dynamics of Distributed Parameter Systems
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Learning objectives and acquired competences:** Upon completion of the modul, student are able • to comprehend the modeling of distributed parameter systems, • to solve linear partial differential equations with constant coefficients, • to analyze basic properties of the system classes considered, and • to design feed-forward and feedback controllers for time delay systems and simple linear partial differential equations. **Contents:** The course focuses on a class of systems, whose quantities not only depend on time but on a spatial variable as well. These infinite-dimensional or distributed parameter systems are represented using partial differential equations. The course discusses different technological application examples (such as a heat exchanger, a pipe reactor or a flexible robot arm) in order to give a first introduction in the analysis and control of this class of systems: • Modeling of distributed parameter systems • Solution and stability analysis of distributed parameter systems • Flatness-based control design • Backstepping control of distributed parameter systems
Literatur	[1] D. Franke, Systeme mit verteilten Parametern, Springer Verlag, 1987. [2] J. Rudolph, Flatness Based Control of Distributed Parameter Systems, Shaker Verlag, 2003. [3] M. Krstic und A. Smyshlyaev, Boundary Control of PDEs, SIAM, 2008. [4] E.C. Zachmanoglou und D.W. Thoe, Introduction to Partial Differential Equations with Applications, Dover Publications, 1986.
Sprache	Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Regelungstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der FEIT. Pflichtmodul in anderen Studiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Nicole Gehring (FEIT-IFAT)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.8 Eingebettete Systeme der Mechatronik II

Englischer Titel	Embedded Systems of Mechatronics II
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Lernziele und erworbene Kompetenzen:** • Kenntnisse des Aufbaus und der Entwicklung der Hard- und Software eingebetteter Systeme in der Mechatronik speziell für Fahrzeugsteuergeräte, 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:** • Eingebettete Systeme in der Mechatronik • Hardware ◦ 8 Bit und 32 Bit Mikrocontroller ◦ Digitale Schnittstellen, FPGA ◦ Analoge Schnittstellen • Software ◦ Softwarespezifikation mit Matlab/Simulink und ASCET/SD ◦ Funktionscodegenerierung ◦ Echtzeitbetriebssysteme (harte/weiche Echtzeitanforderungen) ◦ AUTomotive Open System ARchitecture • Anwendungen ◦ Aufbau und Funktionsmerkmale sowie Funktionsentwicklung für KFZ-Steuergeräte sowie Industrie-PCs ◦ Steuerung und Regelung mit Windows CE ◦ Hardwarebeschreibung mit VHDL
Literatur	
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundkenntnisse Eingebetteter Systeme (Mikrocontroller, programmierbare Logik, System-on-Chip, ADC, DAC) sowie Programmierung (C o.ä.)
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der OVGU.
Prüfungsvorleistung	Teilnahme an Übungen
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Andreas Scholz (FMB-IEPS) weitere Lehrende: Dr.-Ing. Olaf Petzold (FMB-IEPS)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.9 Energy sources and energy storage

Englischer Titel	Energy sources and energy storage
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Learning objectives and acquired competences:** Competence for the application-specific use of different energy carriers and energy storage technologies depending on • availability, • environmental compatibility, • sustainability, • economic efficiency and technical effort **Contents:** Energy sources and storage systems for vehicles • Fossil fuels (liquid & gaseous) • Biogenic fuels, hydrogen and synthetic Power to X fuels • Storage of kinetic energy • Electrical energy storage: electrochemical fundamentals and principles of primary and secondary elements, selected functional examples; scaling and battery management of currently mobile systems; current developments • supercapacitors
Literatur	[1] Mauss, Zukünftige Kraftstoffe, Springer 2019 [2] Basshuysen, R: Internal Combustion Engine Handbook, Chapter 6, SAE International 2. Editionv2016 [3] further literature will tips be given during lecture
Sprache	Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse über Verbrennungsmotoren, mobile Antriebssysteme oder Fahrzeugtechnik und Grundkenntnisse in Chemie werden empfohlen
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der OVGU. Pflichtmodul in anderen Studiengängen der OVGU.
Prüfungsvorleistung	None
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, vorlesungsbegleitendes Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber (FMB-IEPS) weitere Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Michael Scheffler (FMB-IWTM)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.10 Experimentelle Mechanik

Englischer Titel	Experimental Mechanics
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Lernziele und erworbene Kompetenzen:** Die experimentelle Mechanik ist das Bindeglied zwischen der theoretischen und angewandten Mechanik und ist ein wichtiges Teilgebiet sowohl der Festkörper- als auch der Fluidmechanik. Betrachtet werden wesentliche Messverfahren zur Schwingungsmessung, zur Ermittlung von Deformationen und von mechanischen Spannungen in Festkörpern. Durch Verbindung von Vorlesung und Übung im Labor sollen die Studierenden befähigt werden, Messverfahren selbständig auszuwählen, anzuwenden und die Ergebnisse richtig auszuwerten. Die Vorlesung beinhaltet mechanische, optische, elektrische und akustische Messverfahren. Ziel ist es, deren mathematischen und physikalischen Zusammenhänge zu verstehen, ihre Anwendungsbereiche kennenzulernen und damit die Voraussetzungen für eine sachgemäße Anwendung zu schaffen. In den vorlesungsbegleitenden Übungen im Labor werden die wesentlichen Verfahren an experimentellen Beispielen demonstriert und die wesentlichen Schritte zur Messung mit DMS, Spannungsoptik, Schwingungsmessung und Frequenzanalyse behandelt. **Inhalte:** • Ziele und Aufgaben der experimentellen Mechanik • Strukturmechanische Grundlagen • Mechanische, elektrische, optische und akustische Messverfahren • Messung statischer und dynamischer Kenngrößen • Messwerterfassung und -verarbeitung Begleitende Übungen im Labor, Selbständige Durchführung von Experimenten, Auswertung und Präsentation der Ergebnisse
Literatur	
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Übung (im Labor)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der OVGU.
Prüfungsvorleistung	Teilnahme an Laborübungen
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (im Labor) Selbstständiges Arbeiten: Bearbeiten der Experimente, Anfertigung von Versuchsprotokollen und Präsentation der Ergebnisse
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Hans Peter Monner (FMB-IWTM)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.11 Factory automation and industrial robotics

Englischer Titel	Factory automation and industrial robotics
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Learning objectives and acquired competences:** • Provision of knowledge about methods and technologies for engineering and implementation of automated production processes • Provision of knowledge about capabilities and limitations of the application of automation systems • Provision of programming skills for programmable logic controllers • Provision of programming skills for industrial robots **Contents:** • Terms, aims, limitations, and basic structures • Reference process for production system engineering integrating automation system engineering and industrial robots cell engineering • Classification and identification of technical processes • The control loop and its duties • Modelling of technical systems based event-discrete models • Structure and behavior of programmable logic controllers • IEC 61131-3 programming languages for programmable logic controllers • Structure and behavior of industrial robots • Programming technologies for industrial robots
Literatur	[1] K.H. John, M. Tiegelkamp: IEC 61131-3 - Programming Industrial Automation Systems, Springer, Berlin, 2014 [2] Lunze, J.: Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag, 2. Auflage, 2008
Sprache	Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Durchführung eines Steuerungsprojekts
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der OVGU. (Begrenzte Teilnehmerzahl)
Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Entwicklung eines PLC-Steuerungsprojekts, Übungspunkte
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, vorlesungsbegleitendes Literaturstudium, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Arndt Lüder (FMB-IEPS)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.12 Fahrzeugsystementwurf

Englischer Titel	Vehicle System Design
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Lernziele und erworbene Kompetenzen:** • Analyse der Anforderungen in der Fahrzeugentwicklung • Fähigkeit Auslegung von Fahrzeugarchitekturen • Einsicht in die Entwicklungsabläufe • Grundlagen der Entwicklungsplanung • Grundlagenverständnis zur Nachhaltigkeit **Inhalte:** • Produktentstehungsprozess PEP • Fahrzeug Plattformen und Baukästen • Organisation und Ablauf einer Fahrzeugentwicklung • Anforderungsmanagement Gesetzliche Randbedingungen • Fahrzeug Architekturen (BEV / HEV / FCEV vs. konventionelles Fahrzeug) • Komponenten (Antriebstechnik, Speichertechnologie) • Software- Management / Konnektivität Sicherheit / Virtuelle Infrastruktur für das Fahrzeug • Funktionssicherheit Erprobung, Absicherung Prototypen • Produktionsbedingungen, Vertrieb und After-Market • Recycling, Life-Cycle Assessment (LCA)
Literatur	[1] Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 4. Auflage, Vieweg, 2007 [2] Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik, 4. Auflage, Hanser Verlag, 2015
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der OVGU. Pflichtmodul in anderen Studiengängen der OVGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber (FMB-IEPS) weitere Lehrende: Hon. Prof. Dr.-Ing. Jens Hadler (FMB-IEPS)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.13 Generatorsysteme zur regenerativen Energieerzeugung

Englischer Titel	Generator Systems for Renewable Energy
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**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). **Inhalte:** • Ziele der Regelung in Generatorsystemen • Elektrische Maschinen im Generatorbetrieb • Leistungselektronische Systeme für Generatoren • Generatorsysteme mit konstanter Drehzahl • Drehzahlvariable Generatorsysteme • Optimierung der Energiegewinnung durch Regelung • Generatorsysteme für alternierende Energiequellen (z.B. Wellenkraftwerke) • Lineargenerator • Glättung der Ausgangsleistung (z.B. Schwungradspeicher, Ultracaps)
Literatur	
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (FEIT-IESY)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.14 Grundlagen mobiler und autonomer Roboter

Englischer Titel	Basics of mobile and autonomous robots
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Lernziele und erworbene Kompetenzen:** • 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. • 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 **Inhalte:** • Kinematik rollender Plattformen: Rädertypen, constraints, Bewegungsgleichungen, Regelung • Laufmaschinen: Grundlagen, Typen, Kinematik, DKT, IKT, Laufmuster, Bewegungsplanung, Kraftregelung • Sensoren und Aktoren für mobile Roboter • Machine Vision: Merkmalsextraktion, Sensordatenfusion • Lokalisation, Wegplanung, Navigation, Hindernisvermeidung • Steuerungssysteme: planend, reaktiv • Serviceroboter: Anwendungen, Ausblick
Literatur	
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung (Wintersemester), Praktikum (Sommersemester)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktika Selbstständiges Arbeiten: Praktika nach Einführungsveranstaltung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr Start im Wintersemester
Dauer des Moduls	zwei Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Andriy Telesh (FMB-IEPS)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.15 Micromechanics

Englischer Titel	Micromechanics
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Learning objectives and acquired competences:** Micromechanics is the core that sets apart micro-electromechanical systems (MEMS) from microelectronics. While the laws of physics on the micro scale are the same as on the macro scale, different effects become relevant, resulting in different engineering concepts. After completing this module, the students are aware of the general mechanical engineering concepts of micro-electromechanical systems and the most common structural and functional components. They are further equipped with the understanding and the tools to quickly estimate the mechanical response such as displacements, forces, flow speeds or resonance frequencies either from the response of building blocks that we derive in classes or from first principles. In combination with the application examples, this puts them in the position to find suitable MEMS solutions based on conventional building blocks and to develop new fundamental working principles. **Content:** 1. Introduction, comparison of macro and micro scale 2. Solid mechanics • Cantilever springs • Spring systems • Resonances 3. Micro fluidics • Basic fluidic equations, flow profiles, turbulence • Surface tension, capillary effect, droplet generation • Diffusion 4. Micro actuators • Fundamental motivation of principle of least action; Euler-Lagrange equation; principle of virtual work • Electrostatic actuators: Parallel plate, pull-in effect, comb drives, electrowetting, dielectric electroactive polymers; Paschen effect • Magnetic actuators: Lorentz force, voice coil actuators, reluctance actuators • Solid state actuators: Piezo actuators, thermal actuators, bending actuators, 1D and 2D buckling actuators, shape memory materials 5. Application examples and devices • Micro pumps, valves, flow sensor • Smart phone camera • Acceleration sensors, MEMS gyroscopes • Inkjet printer • Other examples TBD
Literatur	
Sprache	Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Ingenieurmathematik und -physik, z. B. Bachelor-Abschluss in Elektrotechnik, Maschinenbau, Physik oder einer verwandten Studienrichtung.
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung

weiter auf der nächsten Seite

Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 5 CP = 150 h (56 h Präsenzzeit + 94 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Verlesung, Lösen und Vorbereiten von Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Matthias Wapler (FEIT-IMT)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.16 Mikrocontroller-basierte Antriebsregelungen

Englischer Titel	Microcontroller-based Drive Controls
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**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. **Inhalte:** • 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 umrichtergespeiste Maschinen
Literatur	
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Referat
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Vorarbeiten mit Lehrmaterial und Unterlagen des Mikrocontrollers, unterstütztes Programmieren, selbständiges Programmieren, Vorbereitung eines Berichts.
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (FEIT-IESY)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.17 Modellierung von Antriebssystemen

Englischer Titel	Modeling and Simulation of Powertrains
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Lernziele und erworbene Kompetenzen:** • Erweiterte Kenntnisse zu Komponenten in Elektro- und Hybridantriebssträngen. • Grundlegende Kenntnisse zur Prozessführung von einzelnen Antriebskomponenten bzw. gesamten Antriebssystemen. • Grundkenntnisse zur Modellierung von Antriebskomponenten und Antriebssystemen. • Nutzung modellbasierter Entwicklungsmethoden (Konzeption, Bewertung) von Antriebskomponenten sowie Antriebssystemen. • Fähigkeit zur Analyse des Betriebsverhaltens bestehender Antriebssysteme. **Inhalte:** • Antriebskomponenten für Elektro- und Hybridantriebe. • Antriebssysteme, vorrangig Elektro- und Hybridantriebe. • Modellbildung und Simulation von Antriebskomponenten und Antriebssystemen. • Betriebsstrategien für Antriebssysteme. • Anwendungsbeispiele zur modellgestützten Entwicklung von Antriebssystemen. • Ansätze zur Optimierung von Antriebskomponenten und -systemen
Literatur	
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Fahrzeugtechnik und/oder Antriebssystemen sowie Modellbildung und Simulation (mechatronischer Systeme)
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der OVGU. Pflichtmodul in anderen Masterstudiengängen OVGU.
Prüfungsvorleistung	Bekanntgabe zu Beginn der Lehrveranstaltung
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Übungsprojekte
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Martin Schünemann (FMB)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.18 Motor- und Fahrzeugakustik

Englischer Titel	Engine and Vehicle Acoustics
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Lernziele und erworbene Kompetenzen:** • Vermittlung der Grundlagen der Akustik • Bedeutung von Schall (Lärm) für Umwelt und Produktkomfort • Kennenlernen von Methoden der Schallmessung und Schallbewertung • Ableitung von Maßnahmen zur Minderung von Geräuschen • Anwendungen in der Motor- und Fahrzeugakustik **Inhalte:** • Grundlagen der Akustik, Luft- und Körperschall • Lärm (Grenz- und Richtwerte, Lärmwirkung) • Psychoakustik • Raumakustik, akustische Messräume • Akustische Messtechnik, Mess- und Auswerteverfahren • Motor- und Fahrzeugakustik • Methoden und Maßnahmen zur Geräuschminderung
Literatur	
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Übung (Praktikum)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der OVGU. Pflichtmodul in anderen Masterstudiengängen OVGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 5 CP = 150 h (56 h Präsenzzeit + 94 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: vorlesungsbegleitendes Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Tommy Luft (FMB-IEPS)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.19 Nonlinear Control

Englischer Titel	Nonlinear Control
Qualifikationsziele und Inhalte 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:** • Review of mathematical basics • Review of linear MIMO systems • Lyapunov stability • Concepts of BIBO stability • Passivity • I/O linerarization • Design of controllers for nonlinear systems
Literatur	[1] D.E. Kirk. Optimal Control Theory – An Introduction. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 2004 [2] D.P. Bertsekas. Dynamic Programming and Optimal Control, volume 1. Athena Scientific Press, Belmont, MA, 2006 [3] R. Bellman. Dynamic Programming. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1957
Sprache	Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Steuerungstheorie
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Vorbereitung von Projekten, Nachbearbeitung von Berichten, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Nicole Gehring (FEIT-IFAT)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.20 Optimal Control

Englischer Titel	Optimal Control
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Learning objectives and acquired competences:** The module introduces the formulation, theory, solution and application of optimal control theory/dynamic optimization. The students are enabled to formulate and solve optimal control problems appearing in many applications spanning from engineering, process control up to medicine and systems biology. The students will be able to formulate optimal control problems on standard form from specifications on dynamics, constraints and control objective as well as to explain how various control objectives affect the optimal performance. They will be able to use the methods developed in the course to design open and closed loop controllers for optimal control problems. **Content:** • Static optimization • Numerical algorithms • Dynamic programming, principle of optimality, Hamilton-Jacobi-Bellman equation • Variational calculus • Pontryagin maximum principle • Numerical solution of optimal control problems • Infinite and finite horizon optimal control, LQ optimal control • Model predictive control • Game theory • Application examples from various fields such as chemical engineering, economics, aeronautics, robotics, biomedicine, and systems biology
Literatur	[1] R. Bellman. Dynamic Programming. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1957. [2] D.P. Bertsekas. Dynamic Programming and Optimal Control, volume 1. Athena Scientific Press, Belmont, MA, 2006. [3] D.E. Kirk. Optimal Control Theory – An Introduction. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 2004.
Sprache	Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Regelungstechnik (Frequenzbereich und Zustandsraumansätze)
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT. Pflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der OVGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 120 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	PD Dr. sc. techn. ETH Eric Bullinger (FEIT-IFAT)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.21 Process Control

Englischer Titel	Process Control
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Learning objectives and acquired competences:** The students learn about the fundamentals of multivariable process control with special emphasis on decentralized control. They will be able to control single or multi unit processes by taking into account the formal steps: dynamic process modelling, stability analysis, control structure selection, controller design and implementation by using advanced software (MATLAB) tools. **Content:** • Process models and dynamics • Feedback control • Enhanced control structures • Decentralized control and Relative Gain Array analysis • Plantwide control
Literatur	[1] B.W. Bequette, Process Control: Modeling, Design and Simulation, Pearson, 2023
Sprache	Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Übung und Projekt
Voraussetzungen für die Teilnahme	Regelungstechnik oder „Systems and Control“
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT. Pflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der OVGU. Wahlpflichtmodul für Studierende der International Max-Planck Research School.
Prüfungsvorleistung	Projektbericht
Prüfungsleistung	Klausur 120 Minuten (75%), Projektbericht (25%)
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben, Vorbereitung Projektberichte und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr. Ilknur Disli-Kienle (FEIT-IFAT)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.22 Rechnerbasierter Reglerentwurf

Englischer Titel	Computer-Based Controller Design
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Lernziele und erworbene Kompetenzen:** Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über praktische Fertigkeiten zum rechnergestützten Entwurf von Regelungen und deren Implementierung unter Matlab/Simulink. Hierfür lernen Sie moderne Konzepte zur Synthese und Analyse von Regelungssystemen und deren Anwendung. Durch das Lösen von Übungsaufgaben und einer Belegaufgabe sind die Studierenden in der Lage, angeleitet ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen. **Inhalte:** • Auto-Tuning von PI/PID-Reglern (zentral, dezentral, Implementierung) • Robustheitsuntersuchung von Regelkreisen • Entwurf robuster Mehrgrößenregelungen (H-unendlich-Entwurf, µ-Synthese, H-unendlich-loopshaping, Ordnungsreduktion) • Reglerentwurf mit Hilfe von linearen Matrixungleichungen (LMIs) • Echtzeitimplementierung
Literatur	
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Regelungstechnik, Robuste Mehrgrößenregelungen wünschenswert
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Masterstudiengängen der OVGU.
Prüfungsvorleistung	Übungsschein
Prüfungsleistung	Referat
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 1 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und der Belegaufgabe, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Achim Kienle (FEIT-IFAT)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.23 Regelung von Drehstrommaschinen

Englischer Titel	Control of AC Drives
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**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. **Inhalte:** • 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 • Fremderregte Synchronmaschine als Generator
Literatur	
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Masterstudiengängen der OVGU. Pflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (FEIT-IESY)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.24 Regenerative Elektroenergiequellen - Systembetrachtung

Englischer Titel	Renewable Electricity Sources - System Analysis
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Lernziele und erworbene Kompetenzen:** Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über Kenntnisse zur elektrischen Energieerzeugung aus regenerativen Quellen und zur Integration der regenerativen Elektroenergiequellen in das gesamte Energiesystem. Die Studierenden sind mit Beendigung des Moduls in der Lage, die qualitativen und quantitativen Auswirkungen der aus verschiedenen erneuerbaren Quellen erzeugten elektrischen Energie auf das Energieversorgungssystem zu erkennen und zu bewerten. Sie lernen die Nutzungsmöglichkeiten der regenerativ verfügbaren Energiepotentiale kennen und können Probleme der verstärkten Netzintegration durch Betrachtung des Gesamtsystems unter Einbeziehung von Energiespeichern und Brennstoffzellennachvollziehen und beeinflussen. Dies trägt zum Verständnis für so genannte „Smart-Grids“ bei. **Inhalte:** • Einführung, Energiebegriffe, Elektrische Energiesysteme, Smart Grid • Grundlagen des regenerativen Energieangebots, Energiebilanz • Photovoltaische Stromerzeugung • Stromerzeugung aus Wind • Stromerzeugung aus Wasserkraft • Brennstoffzellen • Elektrische Energiespeicher • Netzintegration regenerativer Erzeuger • Netzbetrieb lokaler Energieerzeuger
Literatur	
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Masterstudiengängen der OVGU. Pflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der OVGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.25 Schaltungen der Leistungselektronik

Englischer Titel	Power Electronic Circuits
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**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. **Inhalte:** • resonante Schaltungen • Varianten selbstgeführte Brückenschaltungen • Varianten netzgeführter Stromrichter • Regelung von leistungselektronischen Schaltungen
Literatur	
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Masterstudiengängen der OVGU. Pflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann (FEIT-IESY)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.26 State Estimation

Englischer Titel	State Estimation
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Lernziele und erworbene Kompetenzen:** The module provides an introduction to state estimation and model based measurement systems. The students are enabled to judge whether the available measurement data are sufficient to reconstruct all states of a process model, or which additional measurement information is required. At the end of the course the students are able to choose suitable state estimation techniques for linear and nonlinear systems. Special emphasis is on the Kalman filter. The students are enabled to derive the filter equations, to implement them and to choose the tuning parameters. The acquired knowledge is deepened in computer exercises. In mini-projects, the students obtain practical experience in programming and testing state estimation algorithms. **Inhalte:** • Observability criteria for LTI systems • Luenberger observers for LTI systems with one or several measurements • Kalman filter for linear time-discrete systems • Kalman filter for linear time-continuous systems • Extended Kalman filter for nonlinear time-discrete and time-continous systems • Unscented Kalman filter • Kalman filter with constrained filter update • Bayesian estimators • Outlook on observers for nonlinear systems
Literatur	[1] A. Gelb, Applied Optimal Estimation, M.I.T. Press, 1974. [2] D. Luenberger, Introduction to Dynamic Systems. Wiley, 1979. [3] D. Simon, Optimal State Estimation, John Wiley, 2006.
Sprache	Englisch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagenfächer des Bachelor-Studiengangs Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der OVGU und für Studierende der International Max Planck Research School.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 5 CP = 150 h (56 h Präsenzzeit + 94 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungs-/Projektaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Achim Kienle (FEIT-IFAT)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.27 Systeme der Leistungselektronik

Englischer Titel	Power Electronic Systems

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**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.
	
	Inhalte:
	• Stromversorgungen
	• leistungselektronische Systeme für aus erneuerbaren Quellen erzeugte elektrische Energie
	  ◦ Photovoltaik-Anlagen
	  ◦ Windenergie-Anlagen
	  ◦ drehzahlvariable Wasserkraft-Anlagen
	  ◦ Brennstoffzellen und Speicher
	  ◦ Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)
	• leistungselektronische Systeme in Fahrzeugen - Elektromobilität
	  ◦ elektrische Antriebstechnik
	  ◦ Ladegeräte

Literatur	
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Masterstudiengängen der OVGU. Pflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der OVGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann (FEIT-IESY)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.28 Vibroakustik

Englischer Titel	Vibro-Acoustics
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Lernziele und erworbene Kompetenzen:** 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. Die Übungen werden als Laborübungen durchgeführt. Im Labor lösen die Studierenden selbständig komplexere Aufgabenstellungen, deren erfolgreiche Bearbeitung eine Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist. **Inhalte:** • 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 schwingenden Strukturen • Vibroakustische Kopplung für eingeschlossene Fluidvolumina • Konzepte zur aktiven Struktur-Akustik-Kontrolle • Messtechnische Verfahren zur vibroakustischen Analyse • Vibroakustische Experimente Begleitende Übungen im Labor: Selbständige Durchführung von Messungen, Auswertung und Präsentation der Ergebnisse
Literatur	
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine; wünschenswert: Kenntnisse zur technischen Mechanik und zu mechanischen Schwingungen
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Masterstudiengängen der OVGU. Wechselwirkungen mit den Modulen „Motor- und Fahrzeugakustik“ und „Hörakustik“
Prüfungsvorleistung	Teilnahme an den Übungen im Labor
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Laborpraktikum Selbstständiges Arbeiten: Bearbeiten der Experimente, Anfertigung von Versuchsprotokollen, Präsentation der Ergebnisse
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Hans Peter Monner (FMB-IWTM)

▲Inhaltsverzeichnis▲

2.29 Wasserstofftechnologie und Wasserstoffantriebe

Englischer Titel	Hydrogen Technology and Hydrogen Drives
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Lernziele und erworbene Kompetenzen:** • Analyse der Anforderungen eine alternativen Kraftstoff Wasserstoff • Einschätzung Nachhaltigkeits-Potenzial • Einschätzung der Sicherheitsstandards für Wasserstoff • Grundlagen der technischen Möglichkeiten • Beitrag von Wasserstoff für die Energie- und Verkehrswende **Inhalte:** • Einführung in das Thema Wasserstoff als alternativer Energieträger • Materialeigenschaften, Sicherheit und Normen • Verfügbarkeit und Produktion von Wasserstoff • Wasserstoffspeicherung, -verteilung und -infrastruktur • Rentabilität und "Life-Cycle-Assessment"(LCA) • Wasserstoff-Verbrennungsmotoren • Brennstoffzellensysteme für mobile Antriebssysteme • Wasserstoffanwendung in Raum- und Luftfahrt
Literatur	[1] Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik, Springer [2] Hydrogen as a Future Energy Carrier, Wiley
Sprache	Deutsch
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik sowie weiteren Studiengängen der OVGU. Pflichtmodul in anderen Masterstudiengängen OVGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber (FMB-IEPS)

▲Inhaltsverzeichnis▲

3 Forschungsprojekt

3.1 Forschungsprojekt

Englischer Titel	
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**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. **Inhalte:** Aktuelle Aufgabenstellungen aus der Forschung
Literatur	Je nach Thema des Forschungsprojektes
Sprache	Deutsch / Englisch
Lehrformen	Wissenschaftliches Projekt
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mechatronik
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Wissenschaftliches Projekt
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Wissenschaftliches Projekt
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Alle Professoren der beteiligten Fakultäten

▲Inhaltsverzeichnis▲

4 Masterarbeit mit Kolloquium

4.1 Masterarbeit mit Kolloquium

Englischer Titel	Master Thesis
Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	**Lernziele und erworbene Kompetenzen:** Die Studierenden können forschungsorientiert und wissenschaftlich arbeiten. Sie können zur Lösung einer abgegrenzten Problemstellung geeignete wissenschaftliche Methoden auswählen und anwenden sowie die erzielten Ergebnisse kritisch bewerten und einordnen. Sie können Informationsbedarf erkennen, Informationen finden und beschaffen. Die Studierenden sind in der Lage, einen forschungsorientierten wissenschaftlichen Text im Umfange einer Masterabschlussarbeit zu erstellen. Der Teilnehmende ist in der Lage, diese Arbeit zu präsentieren und auf Fragen wissenschaftlich zu antworten. **Inhalte:** Nach Absprache mit der/die Betreuer/Betreuerin
Sprache	Deutsch / Englisch
Lehrformen	Hausarbeit, Referat
Voraussetzungen für die Teilnahme	Entsprechend den Vorgaben der Studien- und Prüfungsordnung
Verwendbarkeit des Moduls	Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen.
Prüfungsvorleistung	Entsprechend den Vorgaben der Studien- und Prüfungsordnung
Prüfungsleistung	Hausarbeit, Referat Vorlage eines vom Teilnehmer selbst erstellten wissenschaftlichen Textes mit Neuheitscharakter, im Umfange einer Masterabschlussarbeit. Präsentation und Verteidigung der Arbeit.
Leistungspunkte und Noten	Masterarbeit 30 CP = 900 h selbstständige Arbeit Notenskala gemäß Prüfungsordung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Nach themenspezifischer Vereinbarung mit dem Betreuer / der Betreuerin selbstständiges Arbeiten: Forschungsorientierte wissenschaftliche Arbeit
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester oder Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Aufgabensteller / Aufgabenstellerin der Masterabschlussarbeit

▲Inhaltsverzeichnis▲