

Modulhandbuch

zum

Alle Studienverläufe (VZ,TZ,Dual) Studiengang

Master Elektrotechnik (Winter)

17.02.2021

Inhaltsverzeichnis

Fortgeschrittene Sensorik - SEN2	1
Wahlpflichtmodul 1 ET - WPM1	2
Regelung elektrischer Antriebe - WPM	3
Elektromobilität - WPM	4
Mikrosystemtechnik - WPM	5
Optische Technologien - WPM	6
Codierungstheorie - WPM	7
System on Chip Design - SOC	8
Fortgeschrittene Signalverarbeitung - SIG2	10
Modellbasierte Entwicklung - MBE	11
Master-Seminar 1 - SEM1	12
Elektromagnetische Felder - EMF	13
Moderne Methoden der Regelungstechnik - MMR	14
Embedded Systems - ESY	15
Wahlpflichtmodul 3 ET - WPM3	16
Modellbildung und Simulation - WPM	17
Mobile Roboter - WPM	18
Mobilkommunikation - WPM	19
Prozessmanagement - PZM	20
Master-Seminar 2 - SEM2	21
Masterprojekt - PRO	22
Mathematische Methoden der Mustererkennung - MMM	23
Wahlpflichtmodul 2 ET - WPM2	24
Digitale Regelung - WPM	25
Elektrische Energienetze - WPM	26
Nichttechnisches Wahlfach - WPN	27
Arbeitswelt im gesellschaftlichen Wandel - WPN	28
Recht der Softwarewirtschaft - WPN	29
Wahlpflichtmodul 4 ET - WPM4	30
Master-Seminar 3 - SEM3	31
Masterarbeit - MA	32
Kolloquium - KOL	33
Ziele-Matrix	34

Modul	SEN2 Fortgeschrittene Sensorik			Credits: 6
Studiengang	Master			
Modultyp	Pflichtmodul			
Sprache	Deutsch			
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr			
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium	
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung	
Sem. Lehrveranstaltung	5	75	105	
Praktikum				
	Arbeitsaufwand in Stunden	75	105	
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Vorkenntnisse: Bachelor-Kenntnisse in Physik, Elektrotechnik und Elektronik, Grundlagen Mess- und Sensortechnik				
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Prüfungsform: schriftliche benotete Prüfung (2 Stunden)				
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5				
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden lernen an konkreten Beispielen, wie man vom prinzipiellen Sensorkonzept zur praktischen Umsetzung und Anwendung gelangt. Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • moderne Anwendungen von Sensoren und Sensornetzwerken zu beurteilen und aktiv in diesem Gebiet mitzuarbeiten, • verschiedene Sensoren und ihren praktischen Einsatz zu benennen, • Umwandlungsketten von der physikalischen, chemischen und biologischen Welt zur analogen und digitalen elektrotechnischen Signaldarstellung zu bearbeiten, • Signale unter Berücksichtigung von Störgrößen und Querempfindlichkeiten an konkreten Beispielen auszuwerten, • Experimente zur Messung von Umweltkenngößen eigenständig durchzuführen, • die Ergebnisse von Sensormessungen auszuwerten und mit einer Laboranalyse zu vergleichen, • eigenständig Sensorlösungen für unterschiedliche Fragestellungen im Bereich der Umweltüberwachung vorzuschlagen. 				
Inhalte: Kenntnis und Anwendung verschiedener Umwandlungsprinzipien speziell für Umweltmessungen (z.B. Staubmessung, Überwachung der Luftqualität). Vergleich von Sensormessungen mit aufwendigeren analytischen Labormethoden (z.B. Spektroskopie, Gasanalyse-Chromatographie). Es werden aktuelle Themen im Bereich Umweltüberwachung und Industrie 4.0 besprochen und die Lösungen diskutiert und bewertet. Vertiefung an konkreten Beispielen z.B. intelligente Textilien mit Sensoren in Kleidungsstücken, health monitoring, Grundlagen von Sensornetzwerken und Kommunikation zwischen Sensoren für Industrie 4.0 Anwendungen, Smart Home.				
Lehrmethoden: Seminaristischer Unterricht mit Beiträgen des Dozenten und der Studierenden; Rollenspiel - Studierende übernehmen zu abgesprochenen Themen die Rolle des Dozenten; e-learning z.B. inverted classroom.				
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Die erlangten Kompetenzen sind für die selbstständige Bearbeitung ähnlicher Fragestellungen im Rahmen von Masterarbeiten und Seminarveranstaltungen relevant. Die Studierenden erlangen ein fachübergreifendes Verständnis komplexer Frage- und Aufgabenstellungen; eine starke Anwendungsorientierung wird u.a. durch Firmen- und Messebesuche sichergestellt.				
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Produktinformation von Firmen • öffentlich zugängliche Information zum Thema "Sensoren für Industrie 4.0-Anwendungen" • Fachliteratur (Nature, Spektrum der Wissenschaft, Science, u.a.) • Schiessle, E.; Industriesensorik; Vogel Business Media • Dais, S.; Industrie 4.0 - Anstoss, Vision, Vorgehen; Springer-Verlag 				
Dozenten: Götttert				
Modulverantwortliche: Götttert				
Aktualisiert: 15.04.2019				

Modul	WPM1 Wahlpflichtmodul 1 ET		Credits: 5
Studiengang	Master		
Modultyp	Wahlpflichtmodul		
Sprache	Deutsch		
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr		
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung
Sem. Lehrveranstaltung	4	60	90
Praktikum			
	Arbeitsaufwand in Stunden	60	90
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Vorkenntnisse: Diese Angaben finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibungen von Modulbeispielen.			
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Prüfungsform: mündliche benotete Prüfung			
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5			
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen das Pflichtprogramm ergänzende oder vertiefende Kenntnisse und Fähigkeiten in der Elektrotechnik erwerben. Die Lernziele hängen vom gewählten Fach ab. Lernziele und Kompetenzen finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibungen von Modulbeispielen.			
Inhalte: Diese Angaben finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibungen von Modulbeispielen.			
Lehrmethoden: Seminaristische Lehrveranstaltung zum Erwerb der wesentlichen Kenntnisse und Fähigkeiten mit einer Vor- und Nachbereitung anhand von Literaturreferenzen. Angeleitetes Lösen von Problemstellungen und daraus abgeleiteten Aufgaben im Rahmen der seminaristischen Lehrveranstaltung sowie in eigenständiger Form zuhause			
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Die Inhalte der Wahlpflichtmodule sind sorgfältig mit denen der verpflichtenden Lehrveranstaltungen abgestimmt und ergänzen bzw. vertiefen die Kenntnisse und Fähigkeiten der Studierenden.			
Literatur: Angaben zu empfohlener Literatur finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibungen von Beispielmодulen			
Dozenten: verschiedene Dozenten			
Modulverantwortliche: Hirsch			
Aktualisiert: 07.04.2019			

Modul	WPM Regelung elektrischer Antriebe		Credits: 5
Studiengang	Master		
Modultyp	Wahlpflichtmodul		
Sprache	Deutsch		
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr		
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung
Vorlesung	2	30	30
Übung	1	15	30
Praktikum	1	15	30
	Arbeitsaufwand in Stunden	60	90
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Vorkenntnisse: Bachelorabschluss			
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Prüfungsform: schriftliche benotete Prüfung (2 Stunden)			
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5			
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden lernen das dynamische Verhalten von Gleich- und Drehstrommaschinen regelungstechnisch zu beschreiben, insbesondere die Systemdifferentialgleichungen mittels Raumvektoren. Sie sind in der Lage für elektrische Antriebe Regler zu entwerfen, die ein vorgegebenes Geschwindigkeits- bzw. Lageprofil einhalten. Für Drehfeldmaschinen können Sie eine feldorientierte Regelung entwickeln.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit MATLAB / SIMULINK werden zur Überprüfung Berechnungen durchgeführt. 			
<p>Inhalte: Struktur von Antriebsregelungen mit den Aspekten Strom-, Dreh- und Lageregelkreis, regelungstechnische Behandlung von Antrieben, geregelter Gleichstrom- und Drehstromantrieb, Auslegung der Regelkreise, Bahnsteuerungen für zwei- und dreidimensionale Antriebssysteme und zeitoptimale Steuerung von Antrieben.</p>			
<p>Lehrmethoden: Vorlesung, Rechenübungen; praktische Arbeit im Labor, Simulation am Rechner; Laborberichte</p>			
<p>Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Dieses Modul trägt zum vertieften Verständnis der erworbenen Kenntnisse der Leistungselektronik und dem Einsatz Elektrischer Antriebe bei.</p>			
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spring, E.: Elektrische Maschinen, Springer Berlin • Bolte, E.: Elektrische Maschinen, Springer Berlin • Michel, M.: Leistungselektronik, Springer Berlin • Schröder, D.: Leistungselektronische Schaltungen, Springer Berlin • Zach, F.: Leistungselektronik, Springer Wiesbaden • Michel, M.: Leistungselektronik - Eine Einführung. Springer Wien. • Felderhoff, R.: Leistungselektronik. Hanser München. • Binder, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer Berlin • Fischer, R.: Elektrische Maschinen. Hanser Verlag München. 			
Dozenten: Rüdinger			
Modulverantwortliche: Rüdinger			
Aktualisiert: 11.02.2019			

Modul	WPM Elektromobilität			Credits: 5
Studiengang	Master			
Modultyp	Schwerpunktmodul			
Sprache	Deutsch			
Turnus des Angebots	Sommersemester			
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium	
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung	
Sem. Lehrveranstaltung	4	60	90	
Praktikum				
	Arbeitsaufwand in Stunden	60	90	
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Vorkenntnisse: Wie sie im Bachelorstudiengang ET erworben wurden				
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Prüfungsform: schriftliche benotete Prüfung (2 Stunden)				
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5				
Lernziele/Kompetenzen: Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Elektronische Systeme im Bereich der mobilen Antriebstechnik zu beschreiben und zu berechnen. • Sicherheitsaspekte der Programmentwicklung zu beschreiben. • Schaltungstechnische Sicherheitsaspekte zu beschreiben und einzuordnen. • EMV-Schaltungskonzepte zu benennen und zu analysieren. 				
Inhalte: Sichere (Redundante) elektronische Schaltungstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Transistorschaltungen, • OP-Verstärkerschaltungen. • Programmstrukturierung, Zugriffsrechte, redundante Programmierung. • Betriebssysteme, Bussysteme. • Einflüsse von Nahfeld- und Fernfeld-Streuungen. 				
Lehrmethoden: Seminaristische Lehrveranstaltung mit Übungen unter MATLAB bzw. Octave.				
Bezug zu anderen Fächern/Modulen:				
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • U. Tietze, Ch. Schenk; Halbleiter Schaltungstechnik • J. Wilhelm; Elektromagnetische Verträglichkeit • J.D. Jackson; Classical Electrodynamics • W. Lawrenz, N. Obermüller; Controller Area Network • wissenschaftliche Artikel zu den einzelnen Inhalten 				
Dozenten: Hermanns				
Modulverantwortliche: Hermanns				
Aktualisiert: 17.02.2019				

Modul	WPM Mikrosystemtechnik			Credits: 5
Studiengang	Master			
Modultyp	Wahlpflichtmodul			
Sprache	Deutsch			
Turnus des Angebots	Wintersemester			
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium	
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung	
Vorlesung	2	30	30	
Übung	1	15	30	
Praktikum	1	15	30	
	Arbeitsaufwand in Stunden	60	90	
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Vorkenntnisse: Interdisziplinäre Anforderung, alle Module der vorhergehenden Fachsemester				
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Prüfungsform: schriftliche benotete Prüfung				
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5				
Lernziele/Kompetenzen: Die StudentInnen werden befähigt, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten methodisch anzuwenden, um eine qualifizierte ingenieurmäßige Tätigkeit mit mechatronischem Hintergrund in innovativen Unternehmen der Mikrosystemtechnik auszuüben. Sie sind in der Lage, Querschnittswissen anzuwenden und zu verknüpfen, um interdisziplinäre Aufgabenstellungen aus dem Bereich Mikrosystemtechnik eigenständig zu bewältigen.				
Inhalte: Kapitel: Einleitung, Mikrostrukturtechnik, Mikrosensorik, Mikroaktuatorik <ul style="list-style-type: none"> • Es werden grundlegende Fertigungsmethoden von Mikrosystemen sowie ausgewählte Beispiele und Anwendungen der Mikrosensorik und Mikroaktuatorik vermittelt. 				
Lehrmethoden: Lehrvortrag mit Beamer und elektronischem Whiteboard, Multimediale Inhalte, gedrucktes Skript. <ul style="list-style-type: none"> • Angeleitete und begleitete Übungen zum Faktenwissen und zum Methodenwissen • Versuche zu Charakterisierung, Entwurf, Fertigung und Funktionsweise von Mikrosystemen 				
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Mikrosystemtechnik ist eine interdisziplinäre Ingenieurwissenschaft mit Bezügen zur Mechatronik, Elektronik, Mikroelektronik, Physik, sowie außerfachlich zur Chemie, Biologie und Medizin				
Literatur: U. Mescheder: "Mikrosystemtechnik", B.G. Teubner <ul style="list-style-type: none"> • W. Menz, J. Mohr: "Mikrosystemtechnik für Ingenieure", VCH Verlagsgesellschaft 				
Dozenten: Büddefeld				
Modulverantwortliche: Büddefeld				
Aktualisiert: 14.02.2019				

Modul	WPM Optische Technologien		Credits: 5
Studiengang	Master		
Modultyp	Wahlpflichtmodul		
Sprache	Deutsch		
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr		
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung
Vorlesung	3	45	60
Übung	1	15	30
Praktikum			
Arbeitsaufwand in Stunden		60	90
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Vorkenntnisse: Bachelor Kenntnisse Physik, Elektrotechnik und Elektronik, Mess- und Sensortechnik			
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Prüfungsform: schriftliche benotete Prüfung (2 Stunden)			
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5			
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über optische Komponenten, Systeme und Messverfahren sowie ihren Einsatz in verschiedenen Anwendungsbereichen optischer Technologien. Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, elektromagnetische Wellen mathematisch zu beschreiben und verschiedene Kenngrößen zu berechnen. Sie kennen grundlegende Wechselwirkungs-mechanismen zwischen Lichtwellen und Materie und können daraus optische Materialeigenschaften ableiten. Sie verstehen das Prinzip der Lichtwellenleitung in optischen Fasern und die Unterschiede zwischen den gängigen Lichtwellenleitersystemen. Die Studierenden können Eigenschaften und Kenngrößen verschiedener technischer Lichtquellen erläutern und ihren Einsatz in unterschiedlichen Anwendungsbereichen planen. Sie sind in der Lage die Funktionsweise der wichtigsten optischen Detektoren zu erklären. Interferometrie- und Laser-Doppler-Messverfahren sind von ihnen verstanden und sie können sie in messtechnischen Fragestellungen anwenden.			
Inhalte: Elektromagnetische Wellen, Eigenschaften und Kenngrößen, Erzeugung und Detektion, Wechselwirkung mit Materie, Lichtquellen, Detektoren, Freistrahl- und Faseroptik, Anwendungsbereiche: Messtechnik (Interferometrie, Laser-Doppler-Messtechnik, optische Sensorik, IR-Messtechnik), Produktionstechnik (Materialbearbeitung, Lithographie und generative Laserverfahren), Beleuchtungs- und Lichttechnik			
Lehrmethoden: Vorlesung, selbständiges Bearbeiten von Übungsaufgaben, ergänzende Literatur zum Selbststudium			
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: zu den Kernmodulen: "Elektromagnetische Felder" und "Fortgeschrittene Sensorik"			
Literatur: Martin, Optik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Hanser Verlag, 2018; Zinth/Zinth, Optik Lichtstrahlen-Wellen-Photonen, DeGruyter, 2018; Schuth/Buerakow, Handbuch Optische Messtechnik, Hanser 2017; Meschede, Optik Licht und Laser, Teubner, 2008			
Dozenten: Nannen, Schulte			
Modulverantwortliche: Nannen, Schulte			
Aktualisiert: 16.12.2018			

Modul	WPM Codierungstheorie			Credits: 5
Studiengang	Master			
Modultyp	Wahlpflichtmodul			
Sprache	Deutsch			
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr			
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium	
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung	
Vorlesung	3	45	60	
Übung	1	15	30	
Praktikum				
Arbeitsaufwand in Stunden		60	90	
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Vorkenntnisse: Grundkenntnisse des Aufbaus von Kommunikationssystemen, mathematische Grundkenntnisse der linearen Algebra und Wahrscheinlichkeitstheorie				
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Prüfungsform: schriftliche benotete Prüfung (2 Stunden)				
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5				
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erweitern Ihre Kenntnis von Datenübertragung und -speicherung um die Möglichkeiten und Grenzen der Fehlerkorrektur durch Codierung. Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Kanalmodelle und ihre Eigenschaften mit Hilfe des Entropiebegriffs zu beschreiben, • Kanalkapazitäten aus Modellen berechnen, • geeignete Codierungen zu wählen und Asuwirkungen auf die Fehlerwahrscheinlichkeit zu berechnen, • lineare und insbesondere zyklische Codes zur Kodierung und Dekodierung anzuwenden, • Prinzipien von Turbo, LDPC und Polar Codes zu erläutern, • Dekodiermethoden wie Syndromdekodierung, Gorenstein-Zierler, iterative Methoden bei LDPC- und Polar Codes anzuwenden. 				
Inhalte: Grundlagen der Codierungstheorie: Kanalmodelle (BSC, BEC, BI-AWGN), Satz von Shannon, ML- und MAP-Dekodierung, Fehlerberechnung <ul style="list-style-type: none"> • Theorie der linearen und zyklischen Blockcodes: Generator- Checkmatrix(-polynom). Codeschranken, Syndromdekodierung, Gorenstein-Zierleralgorithmus • Codeveränderungen: Punktierung, Verkürzung, Codeverkettung, Interleaving • spezielle lineare Codes: Wiederholungscodes, Hamming codes, RS-Codes • Faltungs- (Turbo-)codes und Trellisdekodierung • LDPC-Codes und iterative Dekodierung • Polar Codes 				
Lehrmethoden: seminaristische Lehrveranstaltung mit Literatur zum Selbststudium, rechnerbasierte Übungen und Experimente				
Bezug zu anderen Fächern/Modulen:				
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • W.C. Huffman, V. Pless: Fundamentals of Error-Correcting Codes (Cambridge UP); • H. Klimant, R. Piotraschke, D. Schönfeld: Informations- und Kodierungstheorie (Teubner) • W.E. Ryan, S. Lin: Channel Codes (Cambridge UP) • S.J. Johnson: Iterative Error Correction (Cambridge UP) 				
Dozenten: Tipp				
Modulverantwortliche: Tipp				
Aktualisiert: 24.11.2018				

Modul	SOC System on Chip Design			Credits: 6
Studiengang	Master			
Modultyp	Pflichtmodul			
Sprache	Deutsch			
Turnus des Angebots	Wintersemester			
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium	
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung	
Sem. Lehrveranstaltung	5	75	105	
Praktikum				
	Arbeitsaufwand in Stunden	75	105	

Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben

Vorkenntnisse: Digitaltechnik, Mikrocontroller, Signalverarbeitung (Bachelor-Module)

Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben

Prüfungsform: schriftliche benotete Prüfung

Notensystem: deutsche Notenskala 1-5

Lernziele/Kompetenzen: Im Rahmen der Veranstaltung erlernen Studierende den Umgang mit einer Hardwarebeschreibungssprache sowie die Anwendung mithilfe geeigneter Tools zur Erstellung auch komplexer System-on-Chip (SoC) Designs. Neben der Theorie umfasst dies auch die praktisch Umsetzung des Gelernten mit Hilfe von FPGA-Bords und entsprechender Entwicklungs-Software. Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage

- Lösungen elektrotechnischer Problemstellungen auf ein Design in einem hochintegrierten konfigurierbaren Chip (z.B. FPGA) umzusetzen,
- eine ausgewählte Hardwarebeschreibungssprache wie z.B. VHDL syntaktisch zu beherrschen,
- Hardwarebeschreibungssprachen für das SoC-Design anzuwenden,
- IP-Module nach ihrer Auswahl und Konfiguration passend zur Problemstellung in eigene Designs zu integrieren,
- aufgrund der erworbenen Kenntnisse über die Funktionsweise, den Aufbau und die Anwendungsgebiete geeignete konfigurierbare Chips für ein Zieldesign auszuwählen,
- SoC-Designs in technische Anwendungen zu integrieren,
- ausgewählte EDA-Werkzeuge zur Entwicklung eines SoC-Designs zielgerichtet einzusetzen,
- methodische Kenntnisse zum Entwurf, zur Fehlersuche und zum Test anzuwenden.

Inhalte:

- Anwendung von EDA-Tools zur Simulation und Synthese von SoC-Designs
- Hardwarebeschreibungssprachen für das Design digitaler Systeme und SoCs
- Definition und Beschreibung paralleler (Hardware-)Prozesse
- Anwendung von (re-)konfigurierbarer Logik
- Konfiguration und Integration von IPs
- Einsatz und Programmierung von Prozessorkernen (SoftCores) in SoC-Designs
-

Lehrmethoden:

- Erarbeiten des Lehrstoffes unter Anleitung des Dozenten
- praktische Arbeit am Rechner
- Referate von Studierenden
- Lösung von Aufgaben in Übungsstunden und als Hausübungen
- Hardwareentwurf, Inbetriebnahme und Test auch komplexer Schaltungen (als mehrteiliges Projekt)

Bezug zu anderen Fächern/Modulen:

- Für die Teilnahme sind fundierte Kenntnisse der Digitaltechnik, wie sie z.B im gleichnamigen Modul (B.Eng Elektrotechnik) erworben werden können, unerlässlich.
- Kenntnisse, die im Modul "Signalverarbeitung" (B.Eng. Elektrotechnik) erworben wurden, lassen sich vorteilhaft einsetzen.
- Darüber hinaus erleichtern Kenntnisse in einer hardwareorientierten Programmiersprache, wie sie z.B. im Modul "Softwareentwicklung" in Verbindung mit dem Modul "Mikrocontroller" (beide B.Eng. Elektrotechnik) erworben werden können, die Teilnahme.

Literatur:

- Begleitendes Skript zur Lehrveranstaltung
- Tutorien und Übungsanleitungen, teilweise in Englisch
- aktuelle Internet-Quellen
- Kesel, F.: FPGA Hardware-Entwurf: Schaltungs- und System-Design mit VHDL und C/C++ (De Gruyter Studium), De Gruyter Oldenbourg
- Pong P. Chu: FPGA Prototyping by VHDL Examples: Xilinx MicroBlaze MCS SoC, Wiley
- Schulz, P, Naroska, E.: Digitale Systeme mit FPGAs entwickeln: Vom Gatter zum Prozessor mit VHDL, Elektor

Dozenten: Habedank, Naroska**Modulverantwortliche:** Habedank**Aktualisiert:** 19.07.2019

Modul	SIG2 Fortgeschrittene Signalverarbeitung		Credits: 6
Studiengang	Master		
Modultyp	Pflichtmodul		
Sprache	Deutsch		
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr		
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung
Sem. Lehrveranstaltung	5	75	105
Praktikum			
	Arbeitsaufwand in Stunden	75	105
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Vorkenntnisse: Grundkenntnisse der digitalen und analogen Signalverarbeitung im Zeit- und Frequenzbereich, wie sie im Modul Grundlagen der Signalverarbeitung im Bachelor Elektrotechnik vermittelt werden.			
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Prüfungsform: schriftliche benotete Prüfung (2 Stunden)			
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5			
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erweitern ihre vorhandenen Grundkenntnisse im Bereich der digitalen Signalverarbeitung um tiefer gehende Kenntnisse zur Analyse und zum Konzeptionieren komplexerer Signalverarbeitungssysteme, beispielsweise zur Verarbeitung mehrdimensionaler Signale, und zur Integration neuerer Ansätze aus dem Bereich der neuronalen Netze. Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die in Systemen der Automatisierungstechnik und der Informations- und Kommunikationstechnik eingesetzten Verfahren zur ein- und mehrdimensionalen digitalen Signalverarbeitung zu erläutern, • komplexe Signalverarbeitungsvorgänge als Aufeinanderfolge einzelner separierbarer Signalverarbeitungsschritte darzustellen, • die Verfahren der ein- und mehrdimensionalen digitalen Signalverarbeitung zur Lösung elektrotechnischer Problemstellungen anzuwenden, • Konzepte zum Aufbau von Verarbeitungssystemen in den Bereichen der Automatisierungstechnik und der Informations- und Kommunikationstechnik zu entwickeln, • die Möglichkeiten der Verwendung von neuronalen Netzen zur Signalverarbeitung darzustellen, • neuronale Netze zum Aufbau einfacher Mustererkennungsaufgaben einzusetzen. 			
<p>Inhalte: Basierend auf vorhandenen Grundkenntnissen im Bereich der eindimensionalen Signalverarbeitung werden die Verfahren der digitalen Signalverarbeitung vertiefend vorgestellt. Insbesondere wird die Betrachtung auf mehrdimensionale Signale erweitert, um beispielsweise Verfahren zur Analyse und Verarbeitung von Bild- und Videosignalen zu erläutern. Es werden Techniken zur Verarbeitung von ein- und mehrdimensionalen Signalen mit Hilfe der diskreten Faltung und zur Analyse und Verarbeitung dieser Signale im Frequenzbereich mit Hilfe der diskreten Fourier-Transformation vorgestellt. Die ein- und mehrdimensionale digitale Filterung mit speziellen Realisierungen bei den heutzutage eingesetzten Systemen in den Bereichen der Informations- und Kommunikationstechnik und der Automatisierungstechnik wird erläutert. Die Einsatzmöglichkeiten der Korrelationsanalyse zur Lösung verschiedenster Problemstellungen im Bereich der digitalen Signalverarbeitung, z.B. zur Objekterkennung in Bildern, werden vorgestellt. Neben den klassischen Verfahren der digitalen Signalverarbeitung werden die Einsatzmöglichkeiten neuronaler Netze zur Realisierung einer Signalverarbeitung, aber auch in Hinblick auf eine Mustererkennung vorgestellt.</p>			
Lehrmethoden: Seminaristische Lehrveranstaltung mit Literatur zum Selbststudium, rechnerbasierte Übungen mit praktischen Experimenten			
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Ein inhaltlicher Bezug besteht zu den Modulen Fortgeschrittene Sensorik und Embedded Systems, in denen die Signalverarbeitung der von Sensoren erzeugten Signalen bzw. die recheffiziente Realisierung von Signalverarbeitungsalgorithmen mit begrenzten Rechen- und Speicherressourcen betrachtet wird.			
Literatur: Oppenheim, Schafer: "Zeitdiskrete Signalverarbeitung"			
Dozenten: Hirsch			
Modulverantwortliche: Hirsch			
Aktualisiert: 5.4.2019			

Modul	MBE Modellbasierte Entwicklung			Credits: 6
Studiengang	Master			
Modultyp	Pflichtmodul			
Sprache	Deutsch			
Turnus des Angebots	Wintersemester			
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium	
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung	
Sem. Lehrveranstaltung	5	75	105	
Praktikum				
	Arbeitsaufwand in Stunden	75	105	
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Vorkenntnisse: Wie Sie im Bachelor Studiengang Elektrotechnik oder Mechatronik (insbesondere in den Modulen "Systemtheorie" und "Regelungstechnik") erworben wurden.				
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Prüfungsform: Testat; Projektarbeit, schriftlicher Projektbericht und Präsentation				
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5				
Lernziele/Kompetenzen: Studierende erarbeiten tiefergehende Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich modellbasierter Entwicklung. Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • die Grundidee der modellbasierten Systementwicklung zu verstehen, • Anforderungen aus dem Bereich der Regelungstechnik bzw. Signalverarbeitung in ein ausführbares Modell (MATLAB/Simulink oder Modelica) zu überführen, • das erstellte Modell zu simulieren und auf seine Eigenschaften zu analysieren, • das Modells auf der Zielhardware unter Berücksichtigung ihrer knappen Ressourcen zu realisieren, • aktuelle softwaretechnische Werkzeuge und Frameworks für die modellbasierte Entwicklung einzusetzen. 				
Inhalte: Grundlagen der Modellbasierten Entwicklung (Entwicklungsprozess, Einführung in MATLAB/Simulink, Einführung in Modelica, Erstellung eines Modells); Erfassen der Anforderungen an das Modell (Wahl der Abstraktionsebene unter Berücksichtigung der Simulationsumgebung); Analyse und Simulation des Modells (Bewertung der Modell und Simulationsqualität, Validierung der Simulationsergebnisse)				
Lehrmethoden: Vorlesung mit Skript und Literatur zum Selbststudium; Besprechung von Schwerpunktthemen zur Nachbereitung des Lehrstoffes; Aufgaben zur Herleitung eines Simulationsmodells; Implementierung des Modells mit dem Programms MATLAB und der Modellierungssprache Modelica				
Bezug zu anderen Fächern/Modulen:				
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Cellier, F. E.; Kofman, E.: Continuous System Simulation, Springer Verlag, 2006 • Fritzson, P.: Principles of Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica 3.3: A Cyber-Physical Approach. John Wiley & Sons Inc, 2015 • Kral, Ch.: Modelica - Objektorientierte Modellbildung von Drehfeldmaschinen: Theorie und Praxis für Elektrotechniker mit Tutorial für GitHub, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2018 				
Dozenten: Ahle, Brandt				
Modulverantwortliche: Ahle				
Aktualisiert: 02.08.2020				

Modul	SEM1 Master-Seminar 1		Credits: 1
Studiengang	Master		
Modultyp	Pflichtmodul		
Sprache	Deutsch		
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr		
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung
Sem. Lehrveranstaltung	2	30	
Praktikum			
	Arbeitsaufwand in Stunden	30	0
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Vorkenntnisse:			
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Prüfungsform: Testat			
Notensystem:			
Lernziele/Kompetenzen: In diesem Modul erhalten die Studierenden einen Einblick in aktuell am Fachbereich durchgeführte Forschungsprojekte und Masterarbeiten. Dies dient der Bildung des wissenschaftlichen Selbstverständnisses und weckt Interesse an den vielfältigen Einsatzgebieten der im Masterstudium vermittelten Methoden. Nach der Teilnahme an diesem Modul sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • den Begriff "Forschung" zu erläutern • aktuelle Forschungsfelder im eigenen Studiengebiet zu benennen • eigene Forschungsfragen zu formulieren 			
Inhalte: Wechselnde Inhalte je nach aktuell am Fachbereich bearbeiteten Projekten und Abschlussarbeiten			
Lehrmethoden: Vortrag von Forschenden des Fachbereichs und von Studierenden, die an ihrer Masterarbeit arbeiten. Dieses Modul beinhaltet keine Prüfung sondern nur eine regelmäßige Teilnahme.			
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Die in den Vorträgen als Hilfsmittel vorkommenden wissenschaftlichen Methoden stammen aus allen Fächern des Masterstudiengangs.			
Literatur: abhängig von den aktuellen Themen			
Dozenten: verschiedene Dozenten			
Modulverantwortliche: Dalitz			
Aktualisiert: 19.02.2019			

Modul	EMF Elektromagnetische Felder			Credits: 6
Studiengang	Master			
Modultyp	Pflichtmodul			
Sprache	Deutsch			
Turnus des Angebots	Sommersemester			
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium	
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung	
Sem. Lehrveranstaltung	5	75	105	
Praktikum				
	Arbeitsaufwand in Stunden	75	105	
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Vorkenntnisse: Mathematik 1-3 und Grundlagen der Elektrotechnik 1-3 aus Bachelorstudium				
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Prüfungsform: schriftliche benotete Prüfung (2 Stunden)				
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5				
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden stellen die verschiedenen Aspekte der Elektrotechnik in einen gemeinsamen Kontext mit Hilfe der Maxwell'schen Gleichungen und wenden diese auf konkrete Problemstellungen an. Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • elektromagnetische Felder verschiedener Anwendungsszenarien zu kategorisieren, • elektrotechnische Problemstellungen mit Hilfe der Maxwell'schen Gleichungen zu berechnen, • elektrotechnische Problemstellungen zu modellieren und mit Hilfe von numerischen Verfahren und Simulationswerkzeugen zu berechnen, • die Ausbreitungsphänomene elektromagnetischer Wellen auf verschiedenen Leitungen und im freien Raum zu evaluieren. 				
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Vektoranalytische Operatoren: Gradient, Divergenz, Rotation • Maxwell'sche Gleichungen • Numerische Feldberechnung • Wellenausbreitung auf Leitungen und im freien Raum 				
Lehrmethoden: Vorlesung und Literatur zum Selbststudium. Berechnungen elektromagnetischer Felder ausgewählter Szenarien und Anwendung von Simulationswerkzeugen - z. B. FEKO.				
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Der Aspekt der Freiraumberechnung ergänzt das Master-Wahlmodul Mobilkommunikation.				
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • M. Leone: Theoretische Elektrotechnik, Springer Vieweg • F. Gustrau: Angewandte Feldtheorie, Carl Hanser Verlag • F. Gustrau: Hochfrequenztechnik, Carl Hanser Verlag • H. Henke: Elektromagnetische Felder, Springer Vieweg 				
Dozenten: Degen, Waldhorst				
Modulverantwortliche: Degen				
Aktualisiert: 07.04.2019				

Modul	MMR Moderne Methoden der Regelungstechnik		Credits: 6
Studiengang	Master		
Modultyp	Pflichtmodul		
Sprache	Deutsch		
Turnus des Angebots	Sommersemester		
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung
Sem. Lehrveranstaltung	5	75	105
Praktikum			
Arbeitsaufwand in Stunden		75	105
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Vorkenntnisse: Wie sie im Bachelor Studiengang Elektrotechnik oder Mechatronik (insbesondere in den Modulen "Systemtheorie" und "Regelungstechnik") erworben wurden.			
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Prüfungsform: schriftliche benotete Prüfung			
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5			
Lernziele/Kompetenzen: Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • lineare zeitinvariante Mehrgrößensysteme zu beschreiben, • einen optimalen Regler für Mehrgrößensystem auszulegen, • einen Beobachter für Mehrgrößensystem auszulegen. 			
Inhalte: Lineare Mehrgrößensysteme (Zustandsraumdarstellung für lineare, zeitinvariante Systeme); Linearisierungen (am Betriebspunkt, entlang einer Trajektorie); Entwurf eines optimalen Reglers (Matrix-Riccati-Gleichungen); Erweiterungen: PI-Zustandsregler; Stabilitätsuntersuchung in der Phasenebene; Stabilitätsbegriff und Stabilitätsanalyse nach Lyapunov; Reglerentwurf mit Hilfe der Lyapunov-Theorie.			
Lehrmethoden: Vorlesung mit Skript und Literatur zum Selbststudium; Besprechung von Schwerpunktthemen zur Nachbereitung des Lehrstoffes; Aufgaben zum Reglerentwurf mit dem Programms MATLAB.			
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Dieses Modul trägt zum Verständnis des Wahlmoduls "Digitale Regelung" bei.			
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Adamy, J.: Nichtlineare Systeme und Regelungen, Springer Verlag, 3. Verlag, 2018 • Lunze, J.: Regelungstechnik 2: Mehrgrößenregelung, Digitale Regelung, Springer Verlag, 10. Auflage, 2020 • Röbenack, K.: Nichtlineare Regelungssysteme: Theorie und Anwendung der exakten Linearisierung, Spinger Verlag, 2018 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik II: Zustandsregelung, digitale und nichtlineare Regelsysteme, Vieweg Verlag, 9. Auflage, 2007 			
Dozenten: Ahle			
Modulverantwortliche: Ahle			
Aktualisiert: 02.08.2020			

Modul	ESY Embedded Systems			Credits: 6
Studiengang	Master			
Modultyp	Pflichtmodul			
Sprache	Deutsch			
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr			
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium	
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung	
Sem. Lehrveranstaltung	5	75	105	
Praktikum				
	Arbeitsaufwand in Stunden	75	105	
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Vorkenntnisse: - Programm- respektive Softwareentwicklung (siehe Bachelor-Module Softwareentwicklung 1 und 2, oder Programmentwicklung 1 und 2), - Basiskenntnisse Betriebssysteme (Linux), - Basiskenntnisse Hardware (siehe Bachelor-Module Digitaltechnik und Mikrocontroller), - Grundlagen Netzwerke (siehe Bachelor-Module Vernetzte Systeme oder Datennetze)				
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Prüfungsform: schriftliche benotete Prüfung				
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5				
Lernziele/Kompetenzen: Studierende entwerfen und realisieren Ablaufumgebungen, bei denen der Einsatzzweck im Vordergrund steht. Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Problematiken eingebetteter Systeme, wie limitierte Schreibzyklen oder lange Standzeiten zu kennen und zu adressieren • geeignete Entwicklungsmethodiken zu entwerfen und zugehörige Entwicklungsumgebungen aufzusetzen • selbstständig eingebettete Systeme zu konzipieren und zu realisieren, • geeignete Hard- und Softwarekomponenten auszuwählen und • Anwendungen als eigenständige Appliances zu implementieren. • Da es für eingebettete Systeme Kenntnisse und Hilfsmittel aus verschiedenen Bereichen (Hardware, Algorithmen, Systemprogrammierung) benötigt und bewertet werden müssen, wird neben dem Fachwissen insbesondere das vernetzte Denken und das Urteilsvermögen gefördert. 				
Inhalte: Embedded Systems beschäftigt sich mit dem Entwurf und der Realisierung von Ablaufumgebungen, bei denen der Einsatzzweck, beispielsweise automatische Sprachverarbeitung, im Vordergrund steht: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Herausforderungen, Deeply- und Open-Embedded, Basis-Konzepte, Architektur, Entwicklungswerkzeuge. • Grundlagen: Kernel, Userland, Bootloader, Initramfs • Systembuilder (z.B. Buildroot) • Anwendungsentwicklung: Cross-Development, Modularisierung, Realzeitaspekte, Hardwarezugriffe • Kernelprogrammierung: Module und Gerätetreiber, Kernel-Threads, Treiberprogrammierung • Schutz kritischer Abschnitte: Semaphor/Mutex, Spinlocks, Memory-Barrier, Sequence-Locks, Completion-Objects,... • Systemintegration • Embedded Security 				
Lehrmethoden: Rechnergestützter, seminaristischer Unterricht mit vielen praktischen Elementen. Eingebettete Systeme werden entworfen und als Ganzes von allen Teilnehmern realisiert.				
Bezug zu anderen Fächern/Modulen:				
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Quade: Embedded Linux lernen mit dem Raspberry Pi, Dpunkt-Verlag, 2014 • Quade, Kunst: Linux-Treiber entwickeln. Dpunkt-Verlag, März 2016 • Quade, Mächtel: Realzeitsysteme kompakt. Dpunkt-Verlag, 2013 				
Dozenten: Quade				
Modulverantwortliche: Quade				
Aktualisiert: 5.02.2019				

Modul	WPM3 Wahlpflichtmodul 3 ET		Credits: 5
Studiengang	Master		
Modultyp	Wahlpflichtmodul		
Sprache	Deutsch		
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr		
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung
Sem. Lehrveranstaltung	4	60	90
Praktikum			
	Arbeitsaufwand in Stunden	60	90
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Vorkenntnisse: Diese Angaben finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibungen von Modulbeispielen.			
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Prüfungsform: mündliche benotete Prüfung			
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5			
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen das Pflichtprogramm ergänzende oder vertiefende Kenntnisse und Fähigkeiten in der Elektrotechnik erwerben. Die Lernziele hängen vom gewählten Fach ab. Lernziele und Kompetenzen finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibungen von Modulbeispielen.			
Inhalte: Diese Angaben finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibungen von Modulbeispielen.			
Lehrmethoden: Seminaristische Lehrveranstaltung zum Erwerb der wesentlichen Kenntnisse und Fähigkeiten mit einer Vor- und Nachbereitung anhand von Literaturreferenzen. Angeleitetes Lösen von Problemstellungen und daraus abgeleiteten Aufgaben im Rahmen der seminaristischen Lehrveranstaltung sowie in eigenständiger Form zuhause			
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Die Inhalte der Wahlpflichtmodule sind sorgfältig mit denen der verpflichtenden Lehrveranstaltungen abgestimmt und ergänzen bzw. vertiefen die Kenntnisse und Fähigkeiten der Studierenden.			
Literatur: Angaben zu empfohlener Literatur finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibungen von Beispielen			
Dozenten: verschiedene Dozenten			
Modulverantwortliche: Hirsch			
Aktualisiert: 07.04.2019			

Modul	WPM Modellbildung und Simulation			Credits: 5
Studiengang	Master			
Modultyp	Wahlpflichtmodul			
Sprache	Deutsch			
Turnus des Angebots	Sommersemester			
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium	
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung	
Sem. Lehrveranstaltung	4	60	90	
Praktikum				
Arbeitsaufwand in Stunden		60	90	
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Vorkenntnisse: Wie sie im Bachelor Studiengang Elektrotechnik oder Mechatronik (insbesondere in den Modulen "Systemtheorie" und "Regelungstechnik") erworben wurden.				
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Prüfungsform: Testat; Projektarbeit, schriftlicher Projektbericht und Präsentation				
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5				
Lernziele/Kompetenzen: Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • ein lineares Zustandsraummodell zur Beschreibung technischer Systeme abzuleiten, • das lineare Zustandsraummodell analytisch und numerisch mit Hilfe des Simulationsprogramms MATLAB zu lösen, • Probleme bei der Aufstellung der Zustandsraumdarstellung systematisch zu identifizieren und Lösungsstrategien hierfür anzuwenden, • ebene Mehrkörpermodelle in Minimalkoordinaten und Körperkoordinaten zu entwickeln und mit MATLAB zu simulieren, • einen adäquaten numerischen Integrationsalgorithmus auszuwählen. 				
Inhalte: Einführung in die Modellbildung und Simulation (Validierung und Verifikation); Zustandsraumdarstellung von linearen zeitinvarianten Systemen (Linearisierung, Lösung linearer DGL mit konstanten Koeffizienten, Lösung der Zustandsdifferentialgleichung, Kanonische Normalform); Lineare elektrische Netzwerke (Strukturinzidenzmatrix, Tarjan Algorithmus, Algebraische Schleifen, Strukturelle Singularität); Ebene Mehrkörpersysteme in Minimalkoordinaten (Newton- und Euler-Methode, Lagrange-Formalismus 2. Art); Ebene Mehrkörpersysteme in Körperkoordinaten (Kinematik und Kinetik ebener Starrkörpersysteme); Numerische Behandlung von gewöhnlichen DGL (explizite und implizite Verfahren, Einschritt- und Mehrschrittverfahren)				
Lehrmethoden: Vorlesung mit Skript und Literatur zum Selbststudium; Besprechung von Schwerpunktthemen zur Nachbereitung des Lehrstoffes; Aufgaben zur Herleitung eines Simulationsmodells; Implementierung des Modells mit dem Programm MATLAB				
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Dieses Modul trägt zum Verständnis der Module "Modelbasierte Entwicklung" und "Moderne Methoden der Regelungstechnik" bei.				
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Cellier, F. E.; Kofman, E.: Continuous System Simulation, Springer Verlag, 2006 • Dahmen, W.; Reusken A.: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag, 2008 • Janschek, K.: Systementwurf mechatronischer Systeme: Methoden, Modelle, Konzepte, Springer Verlag, 2010 • Nikravesh, P. E.: Planar Multibody Dynamics: Formulation, Programming and Applications, Taylor & Francis Group, 2007 • Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation, Springer Vieweg, 4. Auflage, 2014 • Scherf, E.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme: Eine Sammlung von Simulink-Beispielen, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 4. Auflage, 2009 • Woernle, Ch.: Mehrkörpersysteme: Eine Einführung in die Kinematik und Dynamik von Systemen starrer Körper, Springer Verlag, 2. Auflage, 2016 				
Dozenten: Ahle				
Modulverantwortliche: Ahle				
Aktualisiert: 02.08.2020				

Modul	WPM Mobile Roboter		Credits: 5
Studiengang	Master		
Modultyp	Wahlpflichtmodul		
Sprache	Deutsch		
Turnus des Angebots	Sommersemester		
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung
Sem. Lehrveranstaltung	4	60	90
Praktikum			
Arbeitsaufwand in Stunden		60	90
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Vorkenntnisse:			
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Prüfungsform: mündliche benotete Prüfung			
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5			
Lernziele/Kompetenzen: Studierende erarbeiten tiefere Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich der mobilen Roboter. Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Sensorik in Bezug auf eine robuste Umfelderkennung zu vergleichen • Software für mobile Roboter zur Hindernisvermeidung, Lokalisation und Navigation zu entwerfen • Software basierend auf einem solchen Entwurf zu realisieren • aktuelle Kontrollarchitekturen für mobile Roboter zu vergleichen • softwaretechnische Werkzeuge und Frameworks für mobile Roboter einzusetzen. 			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Sensorik und Aktorik mobiler Roboter • Lokalisierung: Koordinatensysteme, Karten, Laterationsverfahren, Koppelnavigation • Navigation: Reaktive Navigation, Pfadplanung auf Kartenbasis • Kartenerstellung: SLAM-Verfahren mit Kalman-/Partikel-Filter • Roboterkontrollarchitekturen: ROS 			
Lehrmethoden: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Literatur zum begleitenden Selbststudium • Praktische Aufgaben in den Übungsstunden mit Vorbereitung im Selbststudium 			
Bezug zu anderen Fächern/Modulen:			
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Joachim Hertzberg et al. Mobile Roboter: Eine Einführung aus Sicht der Informatik Springer Vieweg Verlag. 2012. • Roland Siegwart et al. Introduction to Autonomous Mobile Robots MIT. 2011. • Morgan Quigley, Brian Gerkey, William Smart. Programming Robots with ROS. O'Reilly. 2015. • Peter Corke. Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB. Springer Tracts in Advanced Robotics. 2011. 			
Dozenten: Brandt			
Modulverantwortliche: Brandt			
Aktualisiert: 04.07.2019			

Modul	WPM Mobilkommunikation		Credits: 5
Studiengang	Master		
Modultyp	Wahlpflichtmodul		
Sprache	Deutsch		
Turnus des Angebots	Sommersemester		
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung
Sem. Lehrveranstaltung	4	60	90
Praktikum			
Arbeitsaufwand in Stunden		60	90
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Vorkenntnisse: Signalverarbeitung und Kommunikationstechnik aus Bachelorstudium			
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Prüfungsform: schriftliche benotete Prüfung (2 Stunden)			
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5			
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse über elektromagnetische Felder und Signalverarbeitung anhand verschiedener drahtloser Übertragungsverfahren. Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Ausbreitungseffekte im freien Raum zu analysieren (Reflexion, Beugung, Mehrwegeausbreitung etc.), • unterschiedliche Antennen gegenüber zu stellen, • Antennen zu entwerfen, • Übertragungsverfahren zu klassifizieren, • den Einfluss analoger Hardware (Verstärker, Mischer etc.) auf die Übertragungsqualität zu berechnen. 			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Ausbreitungsphänomene elektromagnetischer Wellen im freien Raum (Mehrwegeausbreitung, Reflexion, Beugung etc.) • Antennen • spezielle Übertragungsverfahren wie z. B. OFDM und Mehrantennensysteme (MIMO, Beamforming) • Rauschen 			
Lehrmethoden: Seminaristische Lehrveranstaltung und Literatur zum Selbststudium. Antennendesign und -berechnung durch Anwendung von Simulationswerkzeugen, wie z. B. FEKO. Simulation von Übertragungsverfahren mit MATLAB&SIMULINK.			
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Die Theorie elektromagnetischer Felder für Antennen und ebene Wellen im freien Raum wird im parallelen Modul Elektromagnetische Felder behandelt.			
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • F. Gustrau: Hochfrequenztechnik, Carl Hanser Verlag • Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Vieweg+Teubner • Höher: Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Springer Vieweg • Steward, Barlee, Atkinson, Crockett: Software Defined Radio using MATLAB&SIMULINK and the RTL-SDR 			
Dozenten: Degen			
Modulverantwortliche: Degen			
Aktualisiert: 07.04.2019			

Modul	PZM Prozessmanagement			Credits: 6
Studiengang	Master			
Modultyp	Pflichtmodul			
Sprache				
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr			
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium	
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung	
Sem. Lehrveranstaltung	4	60	120	
Praktikum				
	Arbeitsaufwand in Stunden	60	120	
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Vorkenntnisse: Grundkenntnisse der Prozesse wie sie z.B. im Modul "Einführung in die Wirtschaftsinformatik" im Studiengang Bachelor Informatik verwendet werden				
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Prüfungsform: Testat				
Notensystem: bestanden / nicht bestanden				
Lernziele/Kompetenzen: Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • die zentralen Begriffe des Prozessmanagements (z.B. Prozess, Workflow, Prozessmodell) zu nennen und zu erläutern • die grundlegenden Konzepte des Prozessmanagements (Modellierung, Analyse, Überwachung, Simulation) anzuwenden • Prozesse in verschiedenen Modellierungssprachen zu beschreiben • verschiedene Umsetzungen eines Prozesses zu beurteilen und zu vergleichen • Prozesse durch IT-Werkzeuge umzusetzen und deren Ausführung zu überwachen 				
Inhalte: Die Lehrveranstaltung befasst sich mit der Modellierung, Planung, Ausführung, Erfassung und Überwachung von Geschäftsprozessen. Die Veranstaltung behandelt die folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Ziele und Aufgaben beim Management von Geschäftsprozessen • Konzepte des Prozessmanagements • Organisation und Einführung des Geschäftsprozessmanagements • Modellierung und Analyse von Prozessen mit verschiedenen Modellierungssprachen (ereignisgesteuerte Prozessketten, BPMN) • IT-Unterstützung für das Prozessmanagement • Prozessoptimierung und Simulation • -Process Mining 				
Lehrmethoden: Seminaristische Lehrveranstaltung kombiniert mit Übungen und Vorträgen; Literatur zum Selbststudium und Besprechung in der Veranstaltung; weitere Inhalte zum Selbststudium über eine eLearning-Plattform; Bearbeiten von Aufgaben und Diskussion im Seminar				
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Das Modul ergänzt die Fachmodule um fachliche Inhalte im Bereich der Informatik und außerfachliche Inhalte im Bereich Management				
Literatur: A. Gaddatsch: Grundkurs Geschäftsprozess-Management. Springer Vieweg, 8. Auflage, 2017. <ul style="list-style-type: none"> • Jörg Becker, M. Kugeler, M. Rosemann (Hrsg.): Prozessmanagement: Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung. Springer Gabler, 7. Auflage, 2012 				
Dozenten: Quix				
Modulverantwortliche:				
Aktualisiert: 11.12.2018				

Modul	SEM2 Master-Seminar 2		Credits: 1
Studiengang	Master		
Modultyp	Pflichtmodul		
Sprache	Deutsch		
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr		
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung
Sem. Lehrveranstaltung	2	30	
Praktikum			
Arbeitsaufwand in Stunden		30	0
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Vorkenntnisse:			
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Prüfungsform: Testat			
Notensystem:			
Lernziele/Kompetenzen: In diesem Modul erhalten die Studierenden einen Einblick in aktuell am Fachbereich durchgeführte Forschungsprojekte und Masterarbeiten. Dies dient der Bildung des wissenschaftlichen Selbstverständnisses und weckt Interesse an den vielfältigen Einsatzgebieten der im Masterstudium vermittelten Methoden. Nach der Teilnahme an diesem Modul sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • den Begriff "Forschung" zu erläutern • aktuelle Forschungsfelder im eigenen Studiengebiet zu benennen • eigene Forschungsfragen zu formulieren 			
Inhalte: Wechselnde Inhalte je nach aktuell am Fachbereich bearbeiteten Projekten und Abschlussarbeiten			
Lehrmethoden: Vortrag von Forschenden des Fachbereichs und von Studierenden, die an ihrer Masterarbeit arbeiten. Dieses Modul beinhaltet keine Prüfung sondern nur eine regelmäßige Teilnahme.			
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Die in den Vorträgen als Hilfsmittel vorkommenden wissenschaftlichen Methoden stammen aus allen Fächern des Masterstudiengangs.			
Literatur: abhängig von den aktuellen Themen			
Dozenten: verschiedene Dozenten			
Modulverantwortliche: Dalitz			
Aktualisiert: 19.02.2019			

Modul	PRO Masterprojekt			Credits: 10
Studiengang	Master			
Modultyp	Pflichtmodul			
Sprache	Deutsch			
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr			
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium	
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung	
Sem. Lehrveranstaltung				
Praktikum	5	75	225	
	Arbeitsaufwand in Stunden	75	225	
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Vorkenntnisse: Inhalte der Module der ersten 3 Semester				
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Prüfungsform: Testat; Projektarbeit, schriftlicher Projektbericht und Präsentation				
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5				
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul ist die/der Studierende in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • eine Problemstellung aus dem Anwendungsbereich der Elektrotechnik und/oder der Informatik zu analysieren und sich in das Themengebiet einzuarbeiten • das Problem mit Fachwissen unter Anwendung geeigneter Methoden und Verfahren entsprechend des aktuellen Stands der Technik zu lösen • ein Projekt unter Berücksichtigung typischer Projektmanagementstrategien in einem (interdisziplinären) Team zu planen, durchzuführen und abzuschließen. • den Projektverlauf zu dokumentieren und die Ergebnisse wissenschaftlich sowohl schriftlich auszuarbeiten als auch vor Fachpublikum zu präsentieren und mit diesem zu diskutieren. 				
Inhalte: Eine konkrete Problemstellung aus dem Anwendungsbereich der Elektrotechnik und/oder der Informatik wird unter Betreuung eines Lehrenden eigenständig in (interdisziplinären) Gruppen bearbeitet. Die Studierenden arbeiten sich in das Themengebiet ein und erstellen einen Projektplan. Erarbeitete Lösungswege setzen sie praktisch um und dokumentieren dabei den Projektverlauf. Die Ergebnisse werden in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung festgehalten und abschließend einem Fachpublikum in geeigneter Form präsentiert.				
Lehrmethoden: <ul style="list-style-type: none"> • Anleitung zum eigenständigen Bearbeiten einer Problemstellung • Unterstützung bei der Realisierung von Lösungsansätzen • Unterstützung bei der Projektplanung und -durchführung • Anleitung zum Erstellen einer wissenschaftlichen Ausarbeitung und Präsentation 				
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: abhängig von der Thematik				
Literatur: abhängig von der Thematik				
Dozenten: verschiedene Dozenten				
Modulverantwortliche: Hirsch				
Aktualisiert: 07.04.2019				

Modul	MMM Mathematische Methoden der Mustererkennung			Credits: 6
Studiengang	Master			
Modultyp	Pflichtmodul			
Sprache	Deutsch			
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr			
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium	
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung	
Sem. Lehrveranstaltung	4	60	120	
Praktikum				
	Arbeitsaufwand in Stunden	60	120	
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Vorkenntnisse: Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik, Analysis und der linearen Algebra				
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Prüfungsform: mündliche benotete Prüfung				
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5				
Lernziele/Kompetenzen: In dieser Veranstaltung erlernen die Studierenden die mathematischen Grundlagen von Mustererkennungssystemen. Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Mustererkennungsprozesse und -systeme mathematisch zu modellieren • geeignete Verfahren für einen praktischen Anwendungsfall auszuwählen • eigene Erkennungssysteme zu programmieren • Mustererkennungssysteme zu bewerten und zu verbessern • bei in wissenschaftlichen Fachartikeln beschriebenen Mustererkennungsverfahren die zugrundeliegenden mathematischen Ansätze zu erkennen und zu benennen 				
Inhalte: Nach einer Einführung in die Problemstellung und Terminologie der Mustererkennung werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Bayessche Entscheidungstheorie • Dichteschätzung (Training): parametrische und nichtparametrische (Kernel, kNN) Verfahren • Hidden-Markov Modelle • Verfahren zur Abschätzung der Fehlerrate • Feature Selection and Extraction • Visualisierung hochdimensionaler Daten • Clustering 				
Lehrmethoden: Dozentenvortrag, selbstständiges Bearbeiten von Übungsaufgaben und Hausaufgaben, Programmierung von Auswertungen in R, Diskussion häuslich vorbereiteter Fachinhalte				
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Das Modul legt mathematische Grundlagen für Anwendungsgebiete der Mustererkennung wie sie in den Modulen "Bildanalyse", "Information Retrieval" und "Spracherkennung" behandelt werden.				
Literatur: Vorlesungsscriptot mit umfangreicher Literaturliste <ul style="list-style-type: none"> • Webb: "Statistical Pattern Recognition." Wiley 2002 • Theodoridis, Koutrambas: "Pattern Recognition." Elsevier 2009 • Rabiner: "A Tutorial on Hidden Markov Models and Selected Applications in Speech Recognition." • Proceedings of the IEEE, Vol. 77, No. 2, pp. 257-286, February 1989 				
Dozenten: Dalitz				
Modulverantwortliche: Dalitz				
Aktualisiert: 29.11.2018				

Modul	WPM2 Wahlpflichtmodul 2 ET		Credits: 5
Studiengang	Master		
Modultyp	Wahlpflichtmodul		
Sprache	Deutsch		
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr		
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung
Sem. Lehrveranstaltung	4	60	90
Praktikum			
	Arbeitsaufwand in Stunden	60	90
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Vorkenntnisse: Diese Angaben finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibungen von Modulbeispielen.			
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Prüfungsform: mündliche benotete Prüfung			
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5			
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen das Pflichtprogramm ergänzende oder vertiefende Kenntnisse und Fähigkeiten in der Elektrotechnik erwerben. Die Lernziele hängen vom gewählten Fach ab. Lernziele und Kompetenzen finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibungen von Modulbeispielen.			
Inhalte: Diese Angaben finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibungen von Modulbeispielen.			
Lehrmethoden: Seminaristische Lehrveranstaltung zum Erwerb der wesentlichen Kenntnisse und Fähigkeiten mit einer Vor- und Nachbereitung anhand von Literaturreferenzen. Angeleitetes Lösen von Problemstellungen und daraus abgeleiteten Aufgaben im Rahmen der seminaristischen Lehrveranstaltung sowie in eigenständiger Form zuhause			
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Die Inhalte der Wahlpflichtmodule sind sorgfältig mit denen der verpflichtenden Lehrveranstaltungen abgestimmt und ergänzen bzw. vertiefen die Kenntnisse und Fähigkeiten der Studierenden.			
Literatur: Angaben zu empfohlener Literatur finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibungen von Beispielmодulen			
Dozenten: verschiedene Dozenten			
Modulverantwortliche: Hirsch			
Aktualisiert: 07.04.2019			

Modul	WPM Digitale Regelung		Credits: 5
Studiengang	Master		
Modultyp	Schwerpunktmodul		
Sprache	Deutsch		
Turnus des Angebots	Wintersemester		
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung
Sem. Lehrveranstaltung	4	60	90
Praktikum			
Arbeitsaufwand in Stunden		60	90
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Vorkenntnisse: Wie sie im Bachelorstudiengang ET oder MT erworben wurden			
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Prüfungsform: schriftliche benotete Prüfung (2 Stunden)			
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5			
Lernziele/Kompetenzen: Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische sowie einfache mechanische Systeme in das entsprechende Zustandsraummodell zu überführen. • Das Dynamische Verhalten eines Zustandsraummodells zu analysieren. • Lineare, zeitinvariante Modelle zu diskretisieren. • Diskrete Zustandsregler zu entwerfen, anzuwenden und zu simulieren. • Beobachtermodelle zu entwerfen und zu analysieren. 			
Inhalte: LTI Systeme, Blockschaltbild, Differentialgleichungssysteme, Eigenwerte, Eigenvektoren, Jordan Normalform, Diskretisierung im Zustandsraum, Zustandsvektor Rückführung, Zustandsbeobachter			
Lehrmethoden: Seminaristische Lehrveranstaltung mit Übungen unter MATLAB bzw. Octave			
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Elektromobilität			
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Otto Föllinger: Regelungstechnik, • Otto Föllinger: Lineare Abtastsysteme • Franklin, Powel, Workman: Digital Control of Dynamic Systems (roter Faden) • Franklin, Powel, Emami-Naeini: Feedback Control of Dynamic Systems • Ljung: System Identification 			
Dozenten: Hermanns			
Modulverantwortliche: Hermanns			
Aktualisiert: 17.02.2019			

Modul	WPM Elektrische Energienetze			Credits: 5
Studiengang	Master			
Modultyp	Wahlpflichtmodul			
Sprache	Deutsch			
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr			
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium	
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung	
Sem. Lehrveranstaltung	4	60	90	
Praktikum				
	Arbeitsaufwand in Stunden		60	90
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Vorkenntnisse: Grundlagen elektrischer Energiesysteme, Mathematik 1-3, Modellbildung und Systemdynamik sowie Regelungstechnik aus den gleichnamigen Modulen des Bachelor-Studienganges				
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Prüfungsform: schriftliche benotete Prüfung (2 Stunden)				
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5				
<p>Lernziele/Kompetenzen: Aufbauend auf den im Bachelorstudium erworbenen Grundlagen zu Komponenten, Struktur, Modellierung und Funktion von Energiesystemen vertiefen die Studierenden dieses Moduls ihre Kompetenzen zur Berechnung und Dimensionierung elektrischer Energienetze für den Normalbetrieb und den Fehlerfall. Darüber hinaus analysieren und lösen Sie grundlegende Fragestellungen zur Netzstabilität und Netzregelung. Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Gleichungen der Lastflussberechnung zu formulieren und einen iterativen Lösungsalgorithmus zu entwickeln • die Ursachen für die häufigsten Fehler in elektrischen Energienetzen zu erläutern • beliebige Ströme und Spannungen im Drehstromnetz bei einem dreipoligen Kurzschluss zu berechnen • die Vorteile der Methode symmetrischer Komponenten zur Behandlung unsymmetrisch betriebener Drehstromnetze zu erörtern • Schaltungen im Mit- Gegen- u. Nullsystem für Netze anzugeben und zu berechnen, die Generatoren, Leitungen und Transformatoren enthalten • Spannungen und -ströme im Drehstromnetz für die häufigsten unsymmetrischen Fehler zu berechnen • die unterschiedlichen Erdungsarten des Drehstromsystems (Sternpunktbehandlung) zu diskutieren • einfache Problemstellungen zur Regelung und Stabilität des elektrischen Energienetzes zu lösen 				
Inhalte: Mathematisches Netzmodell in Matrixdarstellung, Lastflussberechnung, symmetrische Komponenten, Analyse symmetrischer und unsymmetrischer Fehler, Sternpunktbehandlung, Netzregelung und Netzstabilität				
Lehrmethoden: Seminaristische Lehrveranstaltung mit gemeinsamer Erarbeitung der Inhalte, ggf. unter Einbezug von Rechnersimulationen. Vor- und Nachbereitung aller Veranstaltungen				
Bezug zu anderen Fächern/Modulen:				
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwab, A. J. (2017): Elektroenergiesysteme - Erzeugung, Übertragung u. Verteilung elektrischer Energie. 5. Auflage, Springer Vieweg • Heuck, K., Dettmann, K.-D., Schulz, D. (2013): Elektrische Energieversorgung - Erzeugung, Übertragung u. Verteilung elektrischer Energie für Studium u. Praxis. 9. Auflage, Springer Vieweg • Glover, J. D., Overbye, T. J., Sarma, M. S. (2016): Power System Analysis and Design, SI Edition. 6 ed, Cengage Learning, Inc. • Machowski, J., Bialek, J., Bumby, J. (2008): Power System Dynamics: Stability and Control. 2nd ed, John Wiley & Sons, Ltd. • Bärwolff, G. (2016): Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker. 2. Auflage, Springer Spektrum 				
Dozenten: Waldhorst				
Modulverantwortliche: Waldhorst				
Aktualisiert: 22.01.2019				

Modul	WPN Nichttechnisches Wahlfach		Credits: 3
Studiengang	Master		
Modultyp	Wahlmodul		
Sprache	Deutsch		
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr		
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung
Sem. Lehrveranstaltung	2	30	60
Praktikum			
	Arbeitsaufwand in Stunden	30	60
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Vorkenntnisse: Abhängig vom konkreten Fach. Exemplarische Angaben finden Sie in den nachfolgenden Beschreibung von Modulbeispielen.			
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Prüfungsform: Testat			
Notensystem: bestanden / nicht bestanden			
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen das Pflichtprogramm ergänzende oder weitere Kenntnisse und Fähigkeiten außerhalb der Informatik erlernen. Die Lernziele hängen vom gewählten Fach ab. Lernziele und Kompetenzen finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibungen von Modulbeispielen.			
Inhalte: Diese Angaben finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibung von Modulbeispielen.			
Lehrmethoden: Vorlesung und Diskussion, Gruppenarbeit			
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Die Veranstaltung ergänzt die übrigen Module um außerfachliche Aspekte.			
Literatur: Angaben zu empfohlener Literatur finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibungen von Beispielmodulen			
Dozenten: Lehrbeauftragte[r]			
Modulverantwortliche: NN, Dalitz			
Aktualisiert: 09.04.2019			

Modul	WPN Arbeitswelt im gesellschaftlichen Wandel			Credits: 3
Studiengang	Master			
Modultyp	Wahlmodul			
Sprache	Deutsch			
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr			
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium	
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung	
Sem. Lehrveranstaltung	2	30	60	
Praktikum				
	Arbeitsaufwand in Stunden	30	60	
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Vorkenntnisse: keine				
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Prüfungsform: Testat				
Notensystem: bestanden / nicht bestanden				
<p>Lernziele/Kompetenzen: In dieser Veranstaltung beschäftigen sich die Studierenden mit den gesellschaftlichen Veränderungen in der Arbeitswelt durch technischen Wandel, Automatisierung und Digitalisierung. Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • zentrale Entwicklungslinien in der Arbeitswelt zu benennen • quantitative und qualitative Trends des Arbeitsmarktes zu beschreiben • Ideen und Forderungen zur politischen Gestaltung des Wandels zu analysieren • wirtschafts-, gesellschafts- und sozialpolitische Ansätze kritisch zu werten 				
<p>Inhalte: Technischer Wandel, Automatisierung und Digitalisierung führen zu Veränderungen in den Arbeitsprozessen, zu neuen Qualifikationsanforderungen und zu neuen Arbeits- und Unternehmensorganisationen. Berufe im Dienstleistungssektor werden wichtiger, Arbeit in der alten Industriearbeit verändert sich oder fällt weg. Diese Entwicklungen wirken sich nicht nur auf die Bedingungen von Erwerbsarbeit, sondern auch auf Politik und Gesellschaft aus. Sie werfen nicht nur Fragen nach Arbeitsbedingungen und der Vertretung von Arbeitnehmerinteressen auf, sondern stellen auch den klassischen Sozialstaat vor neue Herausforderungen. Themengebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wandel des Arbeitsmarktes: Was ist der Arbeitsmarkt, wie ist er entstanden und was sind seine Grundlagen? Welche grundlegenden Trends prägen die Entwicklung des Arbeitsmarktes? Wie entwickelt sich das Arbeitsvolumen und warum gibt es Arbeitslosigkeit? • Wandel der Arbeitsbeziehungen. Was sind Arbeitsbeziehungen und wie sind sie historisch entstanden? Welche Formen und Ebenen von Arbeitsbeziehungen gibt es und wie haben sie sich entwickelt? Welche grundlegenden Trends prägen die Entwicklung der Arbeitsbeziehungen und welche Folgen hat das für die Arbeitsbedingungen? • Wandel des Wohlfahrtsstaates. Was ist der Wohlfahrtsstaat, worauf zielt er ab, wie ist er entstanden? Welche Formen wohlfahrtsstaatlicher Politik gibt es, wodurch zeichnet sich der deutsche Wohlfahrtsstaat gegenüber anderen Ländern aus? Welche Probleme und Entwicklungen stellen sich dem heutigen Wohlfahrtsstaat, welche Ideen gibt es, ihn zu reformieren? 				
Lehrmethoden: Vorlesung und Diskussion, Gruppenarbeit				
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: nichttechnisches Wahlfach				
Literatur:				
Dozenten: Lehrbeauftragte[r]				
Modulverantwortliche: NN, Dalitz				
Aktualisiert: 27.11.2018				

Modul	WPN Recht der Softwarewirtschaft		Credits: 3
Studiengang	Master		
Modultyp	Wahlmodul		
Sprache	Deutsch		
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr		
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung
Vorlesung	2	30	60
Übung			
Praktikum			
Arbeitsaufwand in Stunden		30	60
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Vorkenntnisse: keine			
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Prüfungsform: Testat			
Notensystem: bestanden / nicht bestanden			
Lernziele/Kompetenzen: In dieser Veranstaltung lesen, verstehen und formulieren Studierende Verträge der Softwarewirtschaft. Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Geschäftsmodelle der Softwarewirtschaft zu beschreiben • die rechtlichen Grundlagen dieser Modelle zu benennen • geeignete Lizenzmodelle für eigene Projekte zu formulieren • vertragliche Vereinbarungen zu analysieren und zu bewerten 			
Inhalte: Rechtliche Grundlagen der Geschäfts- und Lizenzmodelle der Softwarewirtschaft: Softwarekauf, Auftragsprogrammierung, Softwarevermietung, Application Service Providing, Shareware, Freeware, Open Source Software (GPL, LGPL, BSD-License)			
Lehrmethoden: Vorlesung und Diskussion, Gruppenarbeit			
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: nichttechnisches Wahlfach			
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • T. Hoeren: "IT Vertragsrecht" Dr. Otto Schmidt, 2007 - • J. Marly: "Praxishandbuch Softwarerecht." Beck, 2009 			
Dozenten: Keller			
Modulverantwortliche: Keller, Dalitz			
Aktualisiert: 29.11.2019			

Modul	WPM4 Wahlpflichtmodul 4 ET		Credits: 5
Studiengang	Master		
Modultyp	Wahlpflichtmodul		
Sprache	Deutsch		
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr		
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung
Sem. Lehrveranstaltung	4	60	90
Praktikum			
	Arbeitsaufwand in Stunden	60	90
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Vorkenntnisse: Diese Angaben finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibungen von Modulbeispielen.			
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Prüfungsform: mündliche benotete Prüfung			
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5			
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen das Pflichtprogramm ergänzende oder vertiefende Kenntnisse und Fähigkeiten in der Elektrotechnik erwerben. Die Lernziele hängen vom gewählten Fach ab. Lernziele und Kompetenzen finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibungen von Modulbeispielen.			
Inhalte: Diese Angaben finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibungen von Modulbeispielen.			
Lehrmethoden: Seminaristische Lehrveranstaltung zum Erwerb der wesentlichen Kenntnisse und Fähigkeiten mit einer Vor- und Nachbereitung anhand von Literaturreferenzen. Angeleitetes Lösen von Problemstellungen und daraus abgeleiteten Aufgaben im Rahmen der seminaristischen Lehrveranstaltung sowie in eigenständiger Form zuhause			
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Die Inhalte der Wahlpflichtmodule sind sorgfältig mit denen der verpflichtenden Lehrveranstaltungen abgestimmt und ergänzen bzw. vertiefen die Kenntnisse und Fähigkeiten der Studierenden.			
Literatur: Angaben zu empfohlener Literatur finden Sie exemplarisch in den nachfolgenden Beschreibungen von Beispielen			
Dozenten: verschiedene Dozenten			
Modulverantwortliche: Hirsch			
Aktualisiert: 07.04.2019			

Modul	SEM3 Master-Seminar 3		Credits: 1
Studiengang	Master		
Modultyp	Pflichtmodul		
Sprache	Deutsch		
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr		
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung
Sem. Lehrveranstaltung	2	30	
Praktikum			
	Arbeitsaufwand in Stunden	30	0
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Vorkenntnisse:			
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Prüfungsform: Testat			
Notensystem:			
Lernziele/Kompetenzen: In diesem Modul erhalten die Studierenden einen Einblick in aktuell am Fachbereich durchgeführte Forschungsprojekte und Masterarbeiten. Dies dient der Bildung des wissenschaftlichen Selbstverständnisses und weckt Interesse an den vielfältigen Einsatzgebieten der im Masterstudium vermittelten Methoden. Nach der Teilnahme an diesem Modul sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • den Begriff "Forschung" zu erläutern • aktuelle Forschungsfelder im eigenen Studiengebiet zu benennen • eigene Forschungsfragen zu formulieren 			
Inhalte: Wechselnde Inhalte je nach aktuell am Fachbereich bearbeiteten Projekten und Abschlussarbeiten			
Lehrmethoden: Vortrag von Forschenden des Fachbereichs und von Studierenden, die an ihrer Masterarbeit arbeiten. Dieses Modul beinhaltet keine Prüfung sondern nur eine regelmäßige Teilnahme.			
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Die in den Vorträgen als Hilfsmittel vorkommenden wissenschaftlichen Methoden stammen aus allen Fächern des Masterstudiengangs.			
Literatur: abhängig von den aktuellen Themen			
Dozenten: verschiedene Dozenten			
Modulverantwortliche: Dalitz			
Aktualisiert: 19.02.2019			

Modul	MA Masterarbeit		Credits: 27
Studiengang	Master		
Modultyp	Pflichtmodul		
Sprache	Deutsch		
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr		
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung
Sem. Lehrveranstaltung			
Praktikum			810
Arbeitsaufwand in Stunden		0	810
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Vorkenntnisse: Fähigkeit zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit			
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben			
Prüfungsform: benotete Prüfung - Abschlussarbeit			
Notensystem: deutsche Notenskala 1-5			
Lernziele/Kompetenzen: Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Problemstellungen der Informatik und vorhandene Lösungsansätze wissenschaftlich zu analysieren und zu recherchieren, • komplexe Aufgabenstellungen der Informatik unter Anwendung des erlernten Fachwissens und der eingesetzten Verfahren und Methoden selbständig innerhalb einer vorgegebenen Frist zu bearbeiten, • die Ergebnisse der Untersuchungen in fachliche und fächerübergreifende Zusammenhänge einzuordnen, • die Untersuchungen und die erzielten Ergebnisse wissenschaftlich zu dokumentieren 			
Inhalte: Analyse der Problemstellung und Abgrenzung des Themas, Literatur-/ Patentrecherche, Formulierung des Untersuchungsansatzes/der Vorgehensweise, Festlegung eines Lösungskonzepts bzw. -wegs, Planung und Erarbeitung der Lösung, Analyse der Ergebnisse, Einordnung der fachlichen und außerfachlichen Bezüge; Einschätzung der Bedeutung für die Praxis, Zeit- und Projektmanagement; Darstellung der Ergebnisse in Form einer wissenschaftlichen Arbeit			
Lehrmethoden: Anleitung zu wissenschaftlicher Arbeit			
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: abhängig von der Thematik; Kolloquium zur Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse der Abschlussarbeit			
Literatur: abhängig von der Thematik			
Dozenten: alle Lehrenden			
Modulverantwortliche: Pohle-Fröhlich			
Aktualisiert: 5.4.2019			

Modul	KOL Kolloquium			Credits: 3
Studiengang	Master			
Modultyp	Pflichtmodul			
Sprache	Deutsch			
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr			
	Semesterwochenstunden	Präsenzzeit	Selbststudium	
	Semesterangabe siehe PO		inkl. Prüfungsvorbereitung	
Sem. Lehrveranstaltung			90	
Praktikum				
	Arbeitsaufwand in Stunden	0	90	
Zulassungsvoraussetzungen: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Vorkenntnisse: keine				
Prüfungsvorleistung: wie in der Prüfungsordnung angegeben				
Prüfungsform: mündliche benotete Prüfung				
Notensystem:				
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind Studierende in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • die Untersuchungen und Ergebnisse der Masterarbeit verständlich zu präsentieren, • die betrachteten Lösungsansätze in einer fachwissenschaftlichen Diskussion zu erläutern, • die gewählte Vorgehensweise zur Bearbeitung der Problemstellung zu begründen. 				
Inhalte: Präsentation der Ergebnisse der Masterarbeit, Verteidigung und Diskussion der Ergebnisse im Fachgespräch				
Lehrmethoden:				
Bezug zu anderen Fächern/Modulen: Masterarbeit, Masterarbeit ET				
Literatur:				
Dozenten: alle Lehrenden				
Modulverantwortliche: Pohle-Fröhlich				
Aktualisiert: 5.4.2019				

Modulname	Kürzel	Analyse-Kompetenz	Design-Kompetenz	Fachübergreifende Kompetenzen	Formale, algorithmische, mathematische Komp.	Methoden-Kompetenzen	Projektmanagement-Kompetenz	Realisierungs-Kompetenz	Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenz	Technologische Kompetenzen
Fortgeschrittene Sensorik	SEN2	x		x						x
Wahlpflichtmodul 1 ET	WPM1		x					x		x
Regelung elektrischer Antriebe	WPM		x					x		x
Elektromobilität	WPM			x		x		x		
Mikrosystemtechnik	WPM			x		x				x
Optische Technologien	WPM									x
Codierungstheorie	WPM				x			x		
System on Chip Design	SOC		x			x		x		
Fortgeschrittene Signalverarbeitung	SIG2	x				x				x
Modellbasierte Entwicklung	MBE	x	x					x		
Master-Seminar 1	SEM1			x					x	
Elektromagnetische Felder	EMF	x				x				x
Moderne Methoden der Regelungstechnik	MMR	x	x			x				
Embedded Systems	ESY		x					x		x
Wahlpflichtmodul 3 ET	WPM3		x					x		x
Modellbildung und Simulation	WPM	x		x		x				
Mobile Roboter	WPM		x		x			x		
Mobilkommunikation	WPM				x	x		x		
Prozessmanagement	PZM			x		x	x			
Master-Seminar 2	SEM2			x					x	
Masterprojekt	PRO			x				x		
Mathematische Methoden der Mustererkennung	MMM				x	x				
Wahlpflichtmodul 2 ET	WPM2		x					x		x
Digitale Regelung	WPM	x		x		x				
Elektrische Energienetze	WPM		x					x		x
Nichttechnisches Wahlfach	WPN			x						
Arbeitswelt im gesellschaftlichen Wandel	WPN			x					x	
Recht der Softwarewirtschaft	WPN			x					x	
Wahlpflichtmodul 4 ET	WPM4		x					x		x
Master-Seminar 3	SEM3			x					x	
Masterarbeit	MA					x		x		
Kolloquium	KOL								x	