
M.Sc. Mechatronik (PO 2014)

Mechatronic Drives
Stand: 01.09.2017



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Studienbereich Mechatronik

Modulhandbuch: M.Sc. Mechatronik (PO 2014)
Mechatronic Drives
Stand: 01.09.2017

Studienbereich Mechatronik
Email: studienberatung@mechatronik.tu-darmstadt.de

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen	1
1.1 Mikrotechnische Systeme	1
Elektromechanische Systeme I	1
Mikrosystemtechnik	2
1.2 Dynamische Systeme	3
Systemdynamik und Regelungstechnik III	3
Höhere Maschinendynamik	4
1.3 Weitere Grundlagen	6
Angewandte Produktentwicklung	6
Echtzeitanwendungen und Kommunikation mit Microcontrollern und programmierbaren Logikbausteinen	7
Systemdynamik und Regelungstechnik II	9
Digitale Regelungssysteme I	10
Modellbildung und Simulation	11
2 Technische und Naturwissenschaftliche Wahlfächer	12
2.1 Wahlfächer MB	12
Aktorwerkstoffe und -prinzipien	12
Aktuatorik in der Prozessautomatisierung verfahrenstechnischer Anlagen	13
Angewandte Strukturoptimierung	14
Biofluidmechanik	15
Flugmechanik II: Flugdynamik	16
Flugverkehrsmanagement und Flugsicherung	17
Fluidenergiemaschinen	18
Grundlagen der Adaptronik	19
Grundlagen der Navigation I	20
Grundlagen der Navigation II	21
Höhere Strömungslehre und Dimensionsanalyse	22
Kavitation	23
Konstruktiver Leichtbau I	24
Konstruktiver Leichtbau II	26
Maschinenakustik - Anwendungen I	28
Maschinenakustik - Anwendungen II	29
Mechatronik und Assistenzsysteme im Automobil	30
Mikroverfahrenstechnik	32
Nano- und Mikrofluidik I	33
Numerische Strömungssimulation	34
Printed Electronics	35
Raumfahrtmechanik	36
Sustainable Innovations - Entwicklung nachhaltiger Produkte	37
Höhere Maschinendynamik	38
Systemverfahrenstechnik	40
Technische Fluidsysteme	42
Maschinenakustik - Grundlagen I	43
Maschinenakustik - Grundlagen II	44
Forschungsseminar Fahrzeugtechnik	45
Trends der Kraftfahrzeugentwicklung	46

Fahrdynamik und Fahrkomfort	47
Verbrennungskraftmaschinen II	49
Konstruktion im Motorenbau II	50
Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau	51
2.2 Wahlfächer ETiT	52
Advanced Power Electronics	52
Microprocessor Systems	54
Software-Engineering - Wartung und Qualitätssicherung	55
Software-Engineering - Einführung	56
Analog Integrated Circuit Design	57
Control of Drives	58
Digitale Regelungssysteme II	60
Echtzeitsysteme	61
Elektromechanische Systeme I	62
Mikrosystemtechnik	63
Elektronische Sensoren	64
Energy Converters - CAD and System Dynamics	66
Fuzzy-Logik, Neuronale Netze und Evolutionäre Algorithmen	68
Identifikation dynamischer Systeme	69
Kommunikationsnetze I	71
Mehrgrößenreglerentwurf im Zustandsraum	73
Mikroaktoren und Kleinmotoren	74
Motor Development for Electrical Drive Systems	75
Neue Technologien bei elektrischen Energiewandlern und Aktoren	76
Numerische Feldberechnung Elektrischer Maschinen und Aktoren	78
Optoelektronik	79
Prozessleittechnik	80
Rechnersysteme II	81
Systemdynamik und Regelungstechnik III	82
Technologie der Mikro- und Feinwerktechnik	83
Technologie hochintegrierter Schaltungen	84
Computer Aided Design for SoCs	86
Biomedizinische Technik	87
Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik	88
Lichttechnik I	89
Lichttechnik II	90
Praktikum Matlab/Simulink II	91
Elektrische Bahnen	92
Schnelle Randelementmethoden für Ingenieure	93

3 ADP / Seminare, Praktika, InfINat **94**

3.1 ADP / Seminare	94
3.1.1 ADP / Seminare	94
3.1.1.1 ADP / Seminare MB	94
ADP (6 CP) Dynamik und Schwingungen	94
ADP (6 CP) Fahrzeugtechnik	95
ADP (6 CP) Flugsysteme und Regelungstechnik	96
ADP (6 CP) Fluidsystemtechnik	97
ADP (6 CP) Mechatronische Systeme im Maschinenbau	98
ADP (6 CP) Produktentwicklung und Maschinenelemente	99
ADP (6 CP) Angewandte Dynamik	100
ADP (6 CP) Systemzuverlässigkeit, Adaptronik und Maschinenakustik	101
ADP (6 CP) Verbrennungskraftmaschinen	102
3.1.1.2 ADP / Seminare ETiT	103
Projektseminar Automatisierungstechnik	103

	Projektseminar Mechatronik im Automobil	104
	Projektseminar Modellbasierte Softwareentwicklung	105
	Projektseminar Multimedia Kommunikation I	106
	Projektseminar Regelungstechnik	108
	Projektseminar Robotik und Computational Intelligence	109
	Seminar Multimedia Kommunikation I	110
	Seminar Softwaresystemtechnologie	111
	Praxisorientierte Projektierung elektrischer Antriebe (Antriebstechnik für Elektroautos)	112
	Projektseminar Lichttechnische Anwendungen	113
	Projektseminar Energiewandler und Antriebstechnik	114
	Anwendungen, Simulation und Regelung leistungselektronischer Systeme	115
	3.1.1.3 ADP / Seminare Inf	116
	Robotik-Projektpraktikum	116
3.1.2	Praktika	117
	Praktikum Regelungstechnik II	117
	Antriebstechnisches Praktikum	118
	Advanced Integrated Circuit Design Lab	119
	Praktikum Elektromechanische Systeme	120
	Praktikum Multimedia Kommunikation I	121
	Softwarepraktikum	123
	Tutorium Fahrzeugtechnik	124
	Tutorium Flugmechanik	125
	Mechatronik-Workshop	126
	Tutorium Pneumatik I	127
3.1.3	InfINat	128
	Einführung in die Numerische Mathematik	128
	Flughafenplanung (C)	129
	Luftverkehr B	130
	Optimierung statischer und dynamischer Systeme	131
	Architekturen und Entwurf von Rechnersystemen	133
	Bildverarbeitung	135
	Computer Vision I	136
	Computer Vision II	138
	Grundlagen der Robotik	140

1 Grundlagen

1.1 Mikrotechnische Systeme

Modulname Elektromechanische Systeme I					
Modul-Nr. 18-wy-1020	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Roland Werthschützky		
1	Lerninhalt Struktur und Entwurfsmethoden elektromechanischer Systeme bestehend aus mechanischen, akustischen, hydraulischen und thermischen Netzwerken, Wandlern zwischen mechanischen und mechanisch-akustischen Netzwerken und elektromechanischen Wandlern. Entwurf und Anwendungen von elektromechanischen Wandlern				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Verstehen, Beschreiben, Berechnen und Anwenden der wichtigsten elektromechanischen Wandler als Sensor- und Aktorprinzipien; Elektrostatische Wandler (z.B. Mikrofone und Beschleunigungssensoren), piezoelektrische Wandler (z.B. Mikromotoren, Mikrosensoren), elektrodynamische Wandler (Lautsprecher, Shaker), piezomagnetische Wandler (z.B. Ultraschallquellen). Entwerfen komplexer elektromechanischer Systeme wie Sensoren und Aktoren und deren Anwendungen unter Verwendung der Netzwerkmethod mit diskreten Bauelementen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Elektrotechnik und Informationstechnik I				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls BSc ETiT, BSc WI-ETiT, MSc MEC				
7	Literatur Fachbuch: „Elektromechanische Systeme der Mikrotechnik und Mechatronik, Springer 2009, Skript zur Vorlesung EMS I, Aufgabensammlung zur Übung EMS 1				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-wy-1020-vl	Kursname Elektromechanische Systeme I			
	Dozent Prof. Dr. Roland Werthschützky			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-wy-1020-ue	Kursname Elektromechanische Systeme I			
	Dozent Prof. Dr. Roland Werthschützky			Lehrform Übung	SWS 2

Modulname Mikrosystemtechnik					
Modul-Nr. 18-sl-2040	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak		
1	Lerninhalt Einführung und Definitionen zur Mikrosystemtechnik, Werkstofftechnische Grundlagen, Grundlagen der Technologien, Funktionselemente der Mikrosystemtechnik, Mikroaktoren, Mikrofluidische Systeme, Mikrosensoren, Integrierte Sensor-Aktor-Systeme, Trends, ökonomische Aspekte.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Den Aufbau, die Funktionsweise und Herstellungsprozesse von Mikrosystemen wie Mikrosensoren, Mikroaktoren, mikrofluidische und mikrooptische Komponenten erläutern können, die werkstofftechnischen Grundlagen erläutern können, einfache Mikrosysteme berechnen können.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme BSc				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC, MSc WI-ETiT				
7	Literatur Skript zur Vorlesung Mikrosystemtechnik				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-sl-2040-vl	Kursname Mikrosystemtechnik			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-sl-2040-ue	Kursname Mikrosystemtechnik			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak			Lehrform Übung	SWS 1

1.2 Dynamische Systeme

Modulname Systemdynamik und Regelungstechnik III					
Modul-Nr. 18-ad-2010	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy		
1	Lerninhalt Behandelt werden: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen nichtlinearer Systeme, • Grenzyklen und Stabilitätskriterien, • nichtlineare Regelungen für lineare Regelstrecken, • nichtlineare Regelungen für nichtlineare Regelstrecken, • Beobachter für nichtlineare Regelkreise 				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> • die grundsätzlichen Unterschiede zwischen linearen und nichtlinearen Systemen benennen, • nichtlineare Systeme auf Grenzyklen hin testen • verschiedene Stabilitätsbegriffe benennen und Ruhelagen auf Stabilität hin untersuchen, • Vor- und Nachteile nichtlinearer Regler für lineare Strecken nennen, • verschiedenen Regleransätze für nichtlineare Systeme nennen und anwenden, • Beobachter für nichtlineare Strecken entwerfen. 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Systemdynamik und Regelungstechnik II				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 180 min, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC, MSc iST, MSc WI-ETiT, MSc iCE, MSc EPE, MSc CE, MSc Informatik				
7	Literatur Adamy: Systemdynamik und Regelungstechnik III (erhältlich im FG-Sekretariat)				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ad-2010-vl	Kursname Systemdynamik und Regelungstechnik III			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-ad-2010-ue	Kursname Systemdynamik und Regelungstechnik III			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Höhere Maschinendynamik					
Modul-Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
16-25-5060	6 CP	180 h	105 h	1	Jedes 2. Sem.
Sprache			Modulverantwortliche Person		
Deutsch			Prof. Dr. Richard Markert		
1	Lerninhalt Einführung in die Höhere Maschinendynamik. Kinematik des Starrkörpers; Beschreibung der Translation und Rotation räumlicher Bewegungen. Formulierung von Bindungsgleichungen (skleronome, rheonome, holonome und nichtholonome Zwangsbedingungen); Definition von verallgemeinerten Koordinaten und virtuellen Verschiebungen. Kinematik von Mehrkörpersystemen; baumstrukturierte Systeme und Systeme mit Schleifen; Beschreibung räumlicher Systeme mittels Absolutkoordinaten und mittels Relativkoordinaten. Kinetik von Starrkörpersystemen; Schwerpunktsatz und Drallsatz; Aufstellen von Bewegungsgleichungen in Absolutkoordinaten (Index-3, Index-2 und Index-1 Formulierungen) und in Relativkoordinaten; Prinzipie der Mechanik. Linearisierung von Bewegungsgleichungen; Lösungstheorie für lineare Systeme mit konstanten Koeffizienten. Anwendungsbeispiele aus der Fahrzeugtechnik, der Robotik, der Motormechanik, der Getriebetechnik, der Rotordynamik, etc.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: 1. Die räumliche Bewegung eines Starrkörpers mathematisch zu beschreiben. 2. Komplexe Systeme von starren Körpern kinematisch zu beschreiben und deren Bewegungen zu analysieren. 14 3. Die Bewegungsgleichungen für komplexe, ebene und räumliche Systeme mithilfe der Newton-Eulerschen Gleichungen zu formulieren. 4. Die Prinzipien der Mechanik anzuwenden, um mit diesen – alternativ zu den Newton-Eulerschen Gleichungen – Bewegungsdifferentialgleichungen herzuleiten. 5. Mathematische Modelle von realen Maschinen und Mechanismen zu erstellen, um die Bewegung der Körper und die auftretenden Belastungen zu berechnen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Technische Mechanik I bis III (Statik, Elastomechanik, Dynamik) und Mathematik I bis III empfohlen.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Woernle, C.: „Mehrkörpersysteme“, Springer, 2011. Shabana, A.: „Dynamics of Multibody Systems“, Cambridge University Press, Third Edition, 2010. Haug, E.J.: „Computer-Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems“, Allyn and Bacon, 1989. Markert, R.: „Strukturdynamik,, Shaker, 2013. Dresig, H.; Holzweißig, F.: „Maschinendynamik“, 10. Auflage, Springer, 2011.				
Enthaltene Kurse					

	Kurs-Nr. 16-25-5060-vl	Kursname Höhere Maschinendynamik		
	Dozent		Lehrform Vorlesung	SWS 3
	Kurs-Nr. 16-25-5060-hü	Kursname Höhere Maschinendynamik - Hörsaalübung		
	Dozent		Lehrform Hörsaalübung	SWS 2
	Kurs-Nr. 16-25-5060-gü	Kursname Höhere Maschinendynamik - Gruppenübung		
	Dozent		Lehrform Gruppenübung	SWS 0

1.3 Weitere Grundlagen

Modulname Angewandte Produktentwicklung					
Modul-Nr. 16-05-5080	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Herbert Birkhofer		
1	Lerninhalt Grundlagen zur Produktentwicklung und Strukturierung des Entwicklungsprozesses. Aufgabenklärung mit Hilfe von Checklisten und Anforderungsliste, Konzeptentwicklung basierend auf einer funktionalen Strukturierung und mit Hilfe von Morphologie und Auswahlmethoden, gezielte Konkretisierung und analytische Bewertung, methodisches Entwerfen.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die/der Studierende kennt die grundsätzlichen Aufgaben von Produktentwicklern und weiß um die Schnittstellen zu anderen Unternehmensbereichen, zum Markt/Kunden und zu Zulieferern. Sie/er kann eine Entwicklungsaufgabe strukturieren und unter Nutzung von Intuition und Methodik effizient und effektiv bearbeiten. Sie/er kennen wichtige Entwicklungsmethoden und können sie gezielt einsetzen um Entwicklungsschwerpunkte zu bestimmen und zielgerichtet zu lösen. Sie/er weiß um die vielfältigen Optimierungsziele einer konkreten Entwicklungsarbeit im Hinblick auf Zeit, Kosten und Qualität und kennt auch den Nutzen entwicklungsbegleitender Technologien und Vorgehensweisen (CAD, RapidPrototyping, Datenbanken, Recherchen, Versuch).				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Maschinenelemente und Mechatronik I und II				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Skriptum zur Vorlesung (im Zeichenbüro des Fachgebiets erhältlich)				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-05-5080-vl	Kursname Angewandte Produktentwicklung			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 16-05-5080-ue	Kursname Angewandte Produktentwicklung			
	Dozent			Lehrform Übung	SWS 2

Modulname Echtzeitanwendungen und Kommunikation mit Microcontrollern und programmierbaren Logikbausteinen					
Modul-Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
18-gt-2040	4 CP	120 h	75 h	1	WiSe/SoSe
Sprache			Modulverantwortliche Person		
Deutsch			Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog		
1	Lerninhalt Mikrocontroller und FPGAs werden heute vielfältig zur Realisierung von Steuerungs- und Regelungsaufgaben eingesetzt. Im Falle des Einsatzes in der Antriebstechnik und Leistungselektronik wird mit Hilfe dieser Bausteine häufig die Ansteuerung von Wechselrichtern oder DC/DC Wandlern realisiert. In diesem Kontext sind zum einen praktisch immer Echtzeitanforderungen zu erfüllen und zum anderen viele verschiedene Kommunikationsschnittstellen zu bedienen. Das Modul vermittelt das Hintergrundwissen und die Kompetenzen, um in diesem Bereich erfolgreich Steuerungs- und Regelungsaufgaben zu realisieren. Im Einzelnen werden folgende Inhalte vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> • Architektur von Mikrocontrollern • Aufbau und Funktion von FPGAs, Werkzeuge und Sprachen zur Programmierung • Typische Peripheriekomponenten in Mikrocontrollern • Capture & Compare, PWM, A/D-Wandler • I2C, SPI, CAN, Ethernet • Programmierung von Mikrocontrollern in C • Peripheriekomponenten • Interruptbehandlung • Echtzeiteigenschaften der Software, Interrupts, Interruptlatenz • Regelung von induktiven Verbrauchern • Schaltungsgrundlagen, Power-MOSFETS, IGBTs Numerische Verfahren für die Berechnung 				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende können nach Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • eine digitale Regelungsaufgabe in HW- und SW-Anteile separieren. • HW-Anteile in einer HW-Beschreibungssprache spezifizieren und mit Hilfe eines Mikrocontrollers die SW-Anteile implementieren. • die Echtzeitfähigkeit ihres Programms bewerten und können obere Grenzen für Reaktionszeiten des Systems ermitteln. • die entwickelte Lösung mit Hilfe einer Entwicklungsumgebung auf das Zielsystem übertragen und dort debuggen. 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse in C-Programmierung (Syntax, Operatoren, Zeigerarithmetik)				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc MEC, MSc ETiT				
7	Literatur Skript, Übungsanleitung und ppt-Folien, alles sowohl als Hard-Copy oder als Download; User Manuals der verwendeten Bausteine und Entwicklungsumgebung				
Enthaltene Kurse					

	Kurs-Nr. 18-gt-2040-vl	Kursname Echtzeitanwendungen und Kommunikation mit Microcontrollern und programmierbaren Logikbausteinen		
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog		Lehrform Vorlesung	SWS 1
	Kurs-Nr. 18-gt-2040-pr	Kursname Echtzeitanwendungen und Kommunikation mit Microcontrollern und programmierbaren Logikbausteinen		
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog		Lehrform Praktikum	SWS 2

Modulname Systemdynamik und Regelungstechnik II					
Modul-Nr. 18-ad-1010	Kreditpunkte 7 CP	Arbeitsaufwand 210 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy		
1	Lerninhalt Wichtigste behandelte Themenbereiche sind: <ul style="list-style-type: none"> • Wurzelortskurvenverfahren (Konstruktion und Anwendung), • Zustandsraumdarstellung linearer Systeme (Systemdarstellung, Zeitlösung, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Zustandsregler, Beobachter) 				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung: 1. Wurzelortskurven erzeugen und analysieren, 2. das Konzept des Zustandsraumes und dessen Bedeutung für lineare Systeme erklären, 3. die Systemeigenschaften Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit benennen und gegebene System daraufhin untersuchen, 4. verschiedenen Reglerentwurfsverfahren im Zustandsraum benennen und anwenden, 5. nichtlineare Systeme um einen Arbeitspunkt linearisieren.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Systemdynamik und Regelungstechnik I				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 180 min, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls BSc ETiT, MSc MEC, MSc iST, MSc WI-ETiT, MSc iCE, MSc EPE, MSc CE, MSc Informatik				
7	Literatur Adamy: Systemdynamik und Regelungstechnik II, Shaker Verlag (erhältlich im FG-Sekretariat) http://www.rtr.tu-darmstadt.de/lehre/e-learning (optionales Material)				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ad-1010-vl	Kursname Systemdynamik und Regelungstechnik II			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy			Lehrform Vorlesung	SWS 3
	Kurs-Nr. 18-ad-1010-ue	Kursname Systemdynamik und Regelungstechnik II			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy			Lehrform Übung	SWS 2

Modulname Digitale Regelungssysteme I					
Modul-Nr. 18-ko-2020	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski		
1	Lerninhalt Theoretische Grundlagen von Abtast-Regelungssystemen: Zeitdiskrete Funktionen, Abtast-/Halteglied, z-Transformation, Faltungssumme, z-Übertragungsfunktion, Stabilität von Abtastsystemen, Entwurf zeitdiskreter Regelungen, Diskrete PI-, PD- und PID-Regler, Kompensations- und Deadbeat-Regler, Anti-Windup-Maßnahmen				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Der Student erlangt Kenntnisse im Bereich der digitalen Regelungs- und Steuerungstechnik. Er kennt die grundlegenden Unterschiede zwischen kontinuierlichen und diskreten Regelungssystemen und kann zeitdiskrete Regelungen nach verschiedenen Verfahren analysieren und entwerfen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Hilfreich sind Kenntnisse der Laplace- und Fourier-Transformation sowie der Grundlagen der zeitkontinuierlichen Regelungstechnik. Diese Grundlagen werden in der Vorlesung Systemdynamik und Regelungstechnik I angeboten.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls BSc/MSc Wi-ETiT, MSc ETiT, BSc/MSc CE, MSc MEC, BSc/MSc iST, MSc iCE, MSc Informatik				
7	Literatur Skript Konigorski: „Digitale Regelungssysteme“ Ackermann: „Äbtastregelung“ Aström, Wittenmark: "Computer-controlled Systems" Föllinger: "Lineare Abtastsysteme" Phillips, Nagle: "Digital control systems analysis and design" Unbehauen: "Regelungstechnik 2: Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme"				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ko-2020-vl	Kursname Digitale Regelungssysteme I			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-ko-2020-ue	Kursname Digitale Regelungssysteme I			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Modellbildung und Simulation					
Modul-Nr. 18-ko-2010	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski		
1	Lerninhalt Zweck der Modellbildung, Theoretische Modellbildung durch Anwendung physikalischer Grundgesetze, verallgemeinerte Netzwerkanalyse, Modellierung örtlich verteilter Systeme, Modellvereinfachung, Linearisierung, Ordnungsreduktion, Digitale Simulation linearer Systeme, Numerische Integrationsverfahren				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden werden in der Lage sein, verschiedene Verfahren zur mathematischen Modellierung dynamischer Systeme aus unterschiedlichen Anwendungsgebieten anzuwenden. Sie werden die Fähigkeit besitzen, das dynamische Verhalten der modellierten Systeme digital zu simulieren und die dabei zur Verfügung stehenden numerischen Integrationsmethoden gezielt einzusetzen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse der zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Regelungstechnik. Diese Grundlagen werden in den Vorlesungen „Systemdynamik und Regelungstechnik I und II“ sowie „Digitale Regelungssysteme I und II“ angeboten.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETIT, MSc MEC				
7	Literatur Skript Konigorski: „Modellbildung und Simulation“, Lunze: „Regelungstechnik 1 und 2“, Föllinger: „Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung“				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ko-2010-vl	Kursname Modellbildung und Simulation			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-ko-2010-ue	Kursname Modellbildung und Simulation			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski			Lehrform Übung	SWS 1

2 Technische und Naturwissenschaftliche Wahlfächer

2.1 Wahlfächer MB

Modulname Aktorwerkstoffe und -prinzipien					
Modul-Nr. 16-26-5140	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Thilo Bein		
1	Lerninhalt Definitionen; multifunktionale Werkstoffe; Piezokeramiken, Formgedächtnislegierung, polymer-basierte Wandlerwerkstoffe und weitere Wandlerwerkstoffe; Aktorprinzipien; Sensoren; Anwendungen.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studenten, die diese Vorlesung gehört haben, besitzen ein grundlegendes Verständnis über aktive adaptive Systeme, welches ihnen ermöglicht, den Grundgedanken in die Produktentwicklung einfließen zu lassen. Insbesondere verstehen sie die physikalischen Prinzipien und Eigenschaften von Wandlerwerkstoffen und können so die sachgerechte Anwendung dieser Werkstoffe bewerten. Weiterhin sind sie in der Lage, diese Wandlerwerkstoffe auf prinzipielle Aktorkonzepte anzuwenden. Ergänzend verstehen sie grundlegende Prinzipien für Sensoren, die sie mit den Aktorkonzepten kombinieren können.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme keine				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Kopien der Vorlesungsfolien. Auszug aus „Grundwissen des Ingenieurs“, Kapitel 22. Beides erhältlich in der Vorlesung. Hering, E.; Modler, H. (ed.): Grundwissen des Ingenieurs, Hansa Verlag, Leipzig, 2002. Gasch, R.; Knothe, K.: Strukturdynamik, Band 1 & 2, Springer-Verlag, Berlin, 1987 und 1989. Heimann, B.; Gerth, W.; Popp, P.: Mechatronik, Fachbuchverlag, Leipzig, 1998. Ruschmeyer, K.; u. a.: Piezokeramik, Expert Verlag, Rennigen-Malmsheim, 1995. Duerig, T. W.: Engineering Aspects of Shape Memory Alloys, London, Butterworth-Heinemann, 1990. Janocha, H.: Actuators: Basics and Applications, 1. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2004.				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-26-5140-vl	Kursname Aktorwerkstoffe und -prinzipien			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2

Modulname Aktuatorik in der Prozessautomatisierung verfahrenstechnischer Anlagen					
Modul-Nr. 16-10-5190	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Peter Pelz		
1	Lerninhalt Prozessautomatisierung, Prozesse und Komponenten der Verfahrenstechnik, Verfahrenstechnische Anlagen, Was sind Prozesse ?, Leitsystem und Prozessregelung, Strömungstechnische Anlage, Pumpen, Sensoren bzw. Messtechnik, Aktoren bzw. Stellgeräte, Regelung und Steuerung, Historische Entwicklung, Methoden, Geräte und Systeme zur Prozessführung, Prozessleitsystem, Speicherprogrammierbare Steuerungen, Prozessregler und Industrieregler, Leitwarte, Regelstrategien, Regler ohne Hilfsenergie, Normen und Zulassungen (Ex-Schutz, Umwelt, Lärm etc.), Planung, Montage und Inbetriebnahme der Anlagen, Kommunikation im Feld, Konventionell, Digital (HART, Feldbusse), Prozessmesstechnik (Sensorik), Druck, Durchfluß, Temperatur, Füllstand, Prozessanalyse, Stelltechnik (Aktorik), Stellgeräte, Ventilbauarten, Strömungstechnische Grundlagen, Auslegung von Armaturen, Durchflussverhalten (inkompressible, kompressible und Mehrphasenmedien), Entstehende Kräfte, Schallspezifische Fragen und Anforderungen, Antriebe, Stellungsregler, Aufbau, Regelungstechnisches Verhalten bzw. Anforderungen, Anbauteile, Zusammenwirken mit der Prozessregelung und der gesamten Anlage, PID-Regelung, Andere Regelkonzepte, Sicherheits-schaltung, Antisurge-Ventile, Drehantriebe für Pumpen.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach der Vorlesung ist der Studierende in der Lage, Fragestellungen auf dem Gebiet der Aktuatoren in der Prozessautomatisierung verfahrenstechnischer Anlagen zu beurteilen und zu behandeln, sowohl im systemtechnischen Sinne in der Kombination mit dem umgebenden Equipment (Leitsystem, Pumpen, Rohrleitungssystem, Messtechnik etc.) als auch rein stellventilbezogen. Letzteres zielt vor allem auf die Auslegung und Auswahl von Stellgeräten. Hier stehen thermo- und strömungsdynamische, regelungstechnische, aber auch strömungsakustische Inhalte im Vordergrund, die auch auf Fragestellungen auf anderen Gebieten übertragen werden können.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Strömungstechnik, Strömungslehre, Thermodynamik, Regelungstechnik				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Folien				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-10-5190-vl	Kursname Aktuatorik in der Prozessautomatisierung verfahrenstechnischer Anlagen			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2

Modulname Angewandte Strukturoptimierung					
Modul-Nr. 16-19-5040	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Lothar Harzheim		
1	Lerninhalt Ziele der Strukturoptimierung; Mathematische Grundlagen: Extrema, Konvexität, Lagrange-Funktion und Multiplikatoren, Kuhn-Tucker-Bedingungen, Sattelpunkteigenschaften; Optimierungsverfahren: Gradientenverfahren, Approximationsverfahren, Response-Surface-Methoden, Optimalitätskriterien, Evolutionsstrategien; Optimierungsstrategien: Mehrzieloptimierung, multidisziplinäre Optimierung, Multilevel-Optimierung, Berücksichtigung der Streuung der Strukturparameter, Robust Design; Einbeziehung der Finite-Elemente-Methode in den Optimierungsprozeß; Programme und Anwendungsbereiche, Wanddickenoptimierung, Gestaltoptimierung, Topologieoptimierung.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Ziele der Strukturoptimierung und deren mathematische Grundlagen. Sie kennen die Begriffe Extrema, Konvexität, Lagrange-Funktion und Multiplikatoren. Sie kennen die Kuhn-Tucker-Bedingungen und Sattelpunkteigenschaften und deren Bedeutung. Sie kennen die Grundlagen von Gradientenverfahren, Approximationsverfahren, Response-Surface-Methoden, Optimalitätskriterien und Evolutionsstrategien. Sie kennen Strategien zur Mehrzieloptimierung, multidisziplinären Optimierung, Multilevel-Optimierung und zur Berücksichtigung der Streuung von Strukturparametern. Sie wissen, wie die Finite-Elemente-Methode in den Optimierungsprozess einbezogen werden kann. Sie kennen wichtige Programme zur Strukturoptimierung und wichtige Anwendungsbereiche für die Wanddickenoptimierung, die Gestaltoptimierung und die Topologieoptimierung.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Numerische Mathematik, Numerische Berechnungsverfahren				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Skript (erhältlich in Vorlesung); Schumacher, Optimierung mechanischer Strukturen, Springer, 2004				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-19-5040-vl	Kursname Angewandte Strukturoptimierung			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 16-19-5040-ue	Kursname Angewandte Strukturoptimierung			
	Dozent			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Biofluidmechanik					
Modul-Nr. 16-10-5230	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Peter Pelz		
1	Lerninhalt fehlt !!				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-10-5230-vl	Kursname Biofluidmechanik			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2

Modulname Flugmechanik II: Flugdynamik					
Modul-Nr. 16-23-5040	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Uwe Klingauf		
1	Lerninhalt Statische Stabilität; stationäre Längs- und Seitenbewegung, stationäre Manöver; dynamische Längs- und Seitenbewegung, dynamische Stabilität; 6 Freiheitsgrade Modell				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind in der Lage: das statische und dynamische Verhalten des Flugzeugs zu modellieren, zu analysieren und das Systemverhalten zu charakterisieren; den Einfluss der Flugzeugkonfiguration auf das statische und dynamische Flugverhalten zu verstehen; die Flugeigenschaften zu beurteilen; Steuerflächen zur Beeinflussung des Flugzustands auszulegen; Modelle für die Flugsimulation aufzustellen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Flugmechanik I, Systemtheorie und Regelungstechnik empfohlen				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Skript und weitere Unterlagen online zum Download. Literatur: Brockhaus: Flugregelung (Springer), Yechout: Introduction to Aircraft Flight Mechanics (AIAA)				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-23-5040-vl	Kursname Flugmechanik II: Flugdynamik			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 3

Modulname Flugverkehrsmanagement und Flugsicherung					
Modul-Nr. 16-23-5070	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dipl.-Ing. Dipl.-Ök. Peter Waldinger		
1	Lerninhalt System Luftverkehr; globale, europäische und nationale Rahmenbedingungen; Luftraum, Flugverfahren und Flughäfen; Verkehrsflussplanung und -steuerung; operative Abwicklung des Luftverkehrs; Luftfahrtmanagement; neue Technologien; Fallstudien.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Der Studierenden haben einen systematischen Überblick über die wesentlichen Elemente des Systems „Luftverkehr“, schwerpunktmäßig aus der Sicht der Flugsicherung. Insbesondere kennen sie die Strukturierung des Luftraums, die Verfahren der Flugsicherung für die verschiedenen Flugphasen sowie beim Flughafenbetrieb und Möglichkeiten zur Lärminderung. Der Studierenden können die heutigen Verfahren einordnen, Stärken und Schwächen beurteilen und Ansätze zur Weiterentwicklung aufzeigen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme keine				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Vorlesungsskript verfügbar; Literatur: Mensen, Moderne Flugsicherung, Springer 2004.				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-23-5070-vl	Kursname Flugverkehrsmanagement und Flugsicherung			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2

Modulname Fluidenergiemaschinen					
Modul-Nr. 16-10-5120	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Peter Pelz		
1	Lerninhalt Anwendung der hydrodynamischen Leistungsübertragung; fahrzeugtechnische Anwendung; hydrostatische Pumpen; Kolbenverdichter; Theorie der Kolbenverdichter; Theorie der Peristaltik; Elektrolyte; Osmose; osmotischer Druck; Stofftransport; Anwendungen in der Medizintechnik.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können: Hydrodynamische Getriebe beurteilen und mit alternativen Getrieben vergleichen; kann hydrodynamische Getriebe für eine spezifische Anwendung auswählen; hydrostatische Pumpen beschreiben und konstruieren; Peristaltische, osmotische, elektrophoretische Pumpen beschreiben.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Technische Strömungslehre, Grundlagen der Turbomaschinen und Fluidsysteme				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Lernmaterial auf www.fst.tu-darmstadt.de . Empfohlene Bücher: Voith: Antriebstechnik, Springer Probstein: Physicochemical Hydrodynamics, Wiley-VCH				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-10-5120-vl	Kursname Fluidenergiemaschinen			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2

Modulname Grundlagen der Adaptronik					
Modul-Nr. 16-26-5030	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka		
1	Lerninhalt Definitionen; multifunktionale Werkstoffe; Piezokeramiken, Formgedächtnislegierung, elektro- und magnetorheologische Flüssigkeiten; Integration in Faserverbundwerkstoffe; Piezoaktoren, Sonderaktoren; Berechnungsverfahren; Konstruktionsprinzipien; adaptive Regelung; adaptive Tilger, semi-passive Dämpfung; Anwendungen				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studenten, die diese Vorlesung gehört haben, haben ein grundlegendes Verständnis über - aktive und adaptive Systeme, - physikalische Prinzipien, Eigenschaften und Einsatz von Wandlerwerkstoffen, - Festkörperaktoren und alternative Aktoren, - vereinfachte Modellierung von adaptiven Systemen, - Anwendungen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Kopien der Vorlesungsfolien; Auszug aus „Grundwissen des Ingenieurs, Kapitel 22; beides erhältlich in der Vorlesung. Hering, E., Modler, H. (ed.), Grundwissen des Ingenieurs, Hansa Verlag Leipzig, 2002 Fuller, C., Elliot, S., Nelson, P.: Active Control of Vibration. London: Academic Press 1996 Gasch, R., Knothe, K.: Strukturdynamik Bd. 1 & 2. Berlin: Springer-Verlag 1987, 1989 Hansen, C.H., Snyder, S.D.: Active Control of Noise and Vibration, London: E&FN Spon 1997 Heimann, B., Gerth, W., Popp, P.: Mechatronik. Leipzig: Fachbuchverlag 1998 Meirovitch, L.: Dynamics and Control of Structures. New York: J. Wiley & Sons 1990 Ruschmeyer, K., u.a.: Piezokeramik. Rennigen-Malmsheim: expert verlag 1995 Widrow, B., Stearns, S.: Adaptive Signal Processing. Upper Saddle River: Prentice Hall 1985 Utku, S.: Theory of Adaptive Structures, Boca Raton: CRC Press LLC 1998 Duerig, T.W.: Engineering Aspects of Shape Memory Alloys, London, Butterworth-Heinemann, 1990				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-26-5030-vl	Kursname Grundlagen der Adaptronik			
	Dozent		Lehrform Vorlesung	SWS 2	

Modulname Grundlagen der Navigation I					
Modul-Nr. 16-23-5050	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyer		
1	Lerninhalt Navigationsarten, Erdmodelle, Koordinatensysteme, Radionavigation, Grundlagen und Instrumente (ADF, VOR, DME, ILS), Koppelnavigation, Funktionsprinzip und Fehleranalyse, Satellitennavigation, Einführung in GPS, Signalaufbau und Messprinzip, Verminderung der Präzession (Dilution of Precision, DoP), Differential-GPS, Augmentation Systeme (RAIM, GIC, WAAS, LAAS, EGNOS).				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: 1. Die Physik der Navigation auf der Erde zu erklären. 2. Die verwendeten Koordinatensysteme und möglichen Kartenprojektionen einzuordnen. 3. Die Verfahren der Radio-, Koppel- und Satellitennavigation hinsichtlich ihrer Performance und Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 60 min, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Vorlesungsskript verfügbar.				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-23-5050-vl	Kursname Grundlagen der Navigation I			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 16-23-5050-ue	Kursname Grundlagen der Navigation I			
	Dozent			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Grundlagen der Navigation II					
Modul-Nr. 16-23-5060	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyer		
1	Lerninhalt Inertialnavigation (Aufbau Strapdown-Algorithmus, Fehlermodell, Schulerschwingung, barometrische Höhenstützung, Ringlaserkreisellmodell und Funktionsweisen). Integrierte Navigation (Signalmittlung, Luenberger-Beobachter, Wiener-Filter, Kalman-Filter, Fehlerdetektion und -isolation, Open- und Closed-Loop-Konzept, Geländedatenbank basierte Verfahren). Navigation im Flugzeug (Aufbau und Struktur der Hybridnavigation, Navigationsdatenbank, Navigationsmodes im Flugzeug, Guidance and Control, 4D-Navigation, Required Time of Arrival). Anwendungen und Beispiele (Map Shifts, Koppelnavigation).				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: 1. Die Verfahren der Inertialnavigation und der integrierten fehlertoleranten Navigation hinsichtlich ihrer Performance und Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen. 2. Die Funktion und Einsatzmöglichkeiten von Navigationssystemen im Flugzeug. 3. Die aktuelle Verfahren der Flugführung einzuordnen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundlagen der Navigation I, Systemtheorie und Regelungstechnik empfohlen				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 60 min, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Vorlesungsskript verfügbar.				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-23-5060-vl	Kursname Grundlagen der Navigation II			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 16-23-5060-ue	Kursname Grundlagen der Navigation II			
	Dozent			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Höhere Strömungslehre und Dimensionsanalyse					
Modul-Nr. 16-11-5020	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Cameron Tropea		
1	Lerninhalt Stationäre kompressible Strömungen durch Rohre mit veränderlichem Querschnitt, senkrechte Verdichtungsstöße. Reibungsbehaftete kompressible Strömungen. Kompressible Strömungen mit Wärmezu- bzw. abfuhr. Instationäre kompressible Strömungen, bewegte Verdichtungsstöße, Charakteristikenverfahren zur Lösung nichtlinearer Differentialgleichungen. Einführung in die Grenzschichttheorie, Geschwindigkeitsgrenzschichten, Temperaturgrenzschichten, Wärmeübergänge. Dimensionsanalyse: Einführende Beispiele, PI-Theorem, Anwendungen des PI-Theorems auf Strömungen.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die/der Studierende erweitert seine Kenntnis der Strömungsmechanik auf kompressible Strömungen und Grenzschichten. Insbesondere soll er auch Aufgaben mit Stoßwellen in komplexeren Geometrien und zeitabhängig lösen können. Studenten sollen außerdem erkennen wann und wie die Grenzschichtannahmen angewendet werden können. Die/der Studierende kann physikalische Fragestellungen mit dimensionsanalytischen Methoden behandeln und die dimensionlosen Kennzahlen ermitteln.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Vorlesung Technische Strömungslehre				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Spurk: Strömungslehre (Springer), eigenes Skriptum im Netz				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-11-5020-vl	Kursname Höhere Strömungslehre und Dimensionsanalyse			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 4
	Kurs-Nr. 16-11-5020-ue	Kursname Höhere Strömungslehre und Dimensionsanalyse			
	Dozent			Lehrform Übung	SWS 2

Modulname Kavitation					
Modul-Nr. 16-10-5040	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Peter Pelz		
1	Lerninhalt Einführung; Entstehungsursachen und Formen der Kavitation; Kavitationskeime; Dynamik von Kavitationsblasen; Untersuchungen zum Kavitationsbeginn; fortgeschrittene Kavitation, stationäre und instationäre Kavitationsvorgänge; akustische Effekte; Rückwirkungen der Kavitation auf Strömungsvorgänge; Kavitations-Erosion; Dimensionsanalyse; Kavitation bei Pumpen.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können: Das Phänomen der Kavitation in technischen Systemen (Gleitlager, Strömungsmaschine, Fluidsysteme) beschreiben; die physikalischen Zusammenhänge bei der Kavitation und Kavitationserosion darstellen; das dynamische Blasenwachstum durch Modellbildung beschreiben; dimensionsanalytische Methoden anwenden				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Technische Strömungslehre				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Lernmaterial auf www.fst.tu-darmstadt.de Empfohlene Bücher: Brennen, Christopher E. : Cavitation and Bubble Dynamics, Oxford University Press.				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-10-5040-vl	Kursname Kavitation			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2

Modulname Konstruktiver Leichtbau I					
Modul-Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
16-12-5040	4 CP	120 h	75 h	1	Jedes 2. Sem.
Sprache			Modulverantwortliche Person		
Deutsch			Prof. Dr.-Ing. Christian Mittelstedt		
1	<p>Lerninhalt</p> <p>Die Lehrinhalte orientieren sich an den folgenden Prinzipbauteilen eines Passagierflugzeugs, die ausführlich vorgestellt und in ihrer Funktionsweise erläutert werden: 1) Rumpfspant, 2) Hautfeld (System aus Stringer/Spant/Haut), 3) Querträger, 4) Druckschott.</p> <p>Die Vorlesungsinhalte sind im Einzelnen:</p> <p>Einführung: Aufgaben des Leichtbaus, Leichtbauprinzipien, Idealisierungskonzepte, Überblick über Leichtbau-Materialien (Metalle, Kunststoffe, Composites, etc.).</p> <p>Festigkeitslehre: Wiederholung: Schnittgrößen und Konstitutivgesetz am Balken; Spannungen und Verzerrungen im 2D- und 3D-Fall; Ebener Spannungs- und Verzerrungszustand.</p> <p>Prinzipbauteile: Einführung in die Statik des Rumpfes eines Passagierflugzeugs, Prinzipbauteile: 1. Spant, 2. Hautfeld (System aus Stringer/Spant/Haut), 3. Druckschott, 4. Querträger.</p> <p>Biegung balkenförmiger Bauteile I: Einfache Biegung am Euler-Bernoulli-Balken und Doppelbiegung, Nachweisführung, Leichtbaugerechte Vereinfachungen, Beispiel: Querträger.</p> <p>Biegung balkenförmiger Bauteile II: Schubweiche Balkentragwerke, Auswirkung von Schubverformungen, Nachweisführung, Beispiel: Querträger.</p> <p>Biegung balkenförmiger Bauteile III: Querkraftbiegung, Berechnung von Schubspannungen an offenen Profilen, Schubmittelpunkt, Leichtbaugerechtes Auslegen, Beispiel: Flugzeugspant (Z-Spant).</p> <p>Biegung balkenförmiger Bauteile IV: Querkraftbiegung, Berechnung von Schubspannungen an geschlossenen und gemischten Profilen, Leichtbaugerechtes Auslegen, Beispiel: Flugzeugspant mit geschlossenem Querschnitt (Omega-Spant).</p> <p>Torsion balkenförmiger Bauteile I: St. Venantsche Torsion offener dünnwandiger Profile, Leichtbaugerechtes Auslegen, Beispiel: Flugzeugspant (Z-Spant).</p> <p>Torsion balkenförmiger Bauteile II: St. Venantsche Torsion geschlossener dünnwandiger Profile, Leichtbaugerechtes Auslegen, Beispiel: Flugzeugspant (Omega-Spant), Einführung in die Wölbkrafttorsion, Beispiel: Querträger.</p> <p>Torsion balkenförmiger Bauteile III: Weiterführung der Wölbkrafttorsion, Leichtbaugerechtes Auslegen, Beispiel: Querträger, Nachweisführung bei kombinierten Beanspruchungen.</p> <p>Tragwerke I: Arbeits- und Energiemethoden, statisch bestimmte und unbestimmte Systeme, Beispiel: Flugzeugspant (Z-Spant).</p> <p>Stabilität I: Knicken elastischer Stäbe, Perfekte und imperfekte Strukturen, Leichtbaugerechtes Auslegen, Beispiel: Knicken von Stringern.</p> <p>Stabilität II: Weiterführung imperfekte Strukturen, Inelastisches Knicken, Leichtbaugerechtes Auslegen, Beispiel: Inelastisches Knicken eines Stringers.</p> <p>Stabilität III: Biegedrillknicken und Kippen, Leichtbaugerechtes Auslegen, Beispiel: Flugzeugspant (Z-Spant).</p>				
2	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die geeigneten Methoden auszuwählen, um Strukturen möglichst leicht zu gestalten. 2. Die spezielle Mechanik der Leichtbaustrukturen auf beliebige praxisrelevante Problemstellungen zu übertragen. 3. Leichtbau-optimale Geometrien auszuwählen und sie zu dimensionieren. 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme				
4	<p>Prüfungsform</p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) 				

5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100%)		
6	Verwendbarkeit des Moduls		
7	Literatur GROSS, D., HAUGER, W. und WRIGGERS, P., 2011. Technische Mechanik 4. 8. Auflage. Berlin et al.: Springer. WIEDEMANN, J., 1996. Leichtbau 1: Elemente. 2. Auflage. Berlin et al.: Springer Verlag.		
Enthaltene Kurse			
	Kurs-Nr. 16-12-5040-vl	Kursname Konstruktiver Leichtbau I	
	Dozent	Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 16-12-5040-ue	Kursname Konstruktiver Leichtbau I	
	Dozent	Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Konstruktiver Leichtbau II					
Modul-Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
16-12-5050	4 CP	120 h	75 h	1	Jedes 2. Sem.
Sprache			Modulverantwortliche Person		
Deutsch			Prof. Dr.-Ing. Christian Mittelstedt		
1	<p>Lerninhalt</p> <p>Die Vorlesungsinhalte werden ebenfalls anhand der in der Lehrveranstaltung „Konstruktiver Leichtbau II“ eingeführten Prinzipbauteile eingehend illustriert. Die Inhalte sind:</p> <p>Tragwerke II: Schubwand- und Schubfeldträger (offen / geschlossen; statisch bestimmt / unbestimmt), Beispiel: System Stringer / Spant / Haut.</p> <p>Tragwerke III: Sondertragwerke: Gekrümmte Träger (Beispiel Spant), Seil und Membran.</p> <p>Tragwerke IV: Orthotrope Scheiben, Scheibengleichung und Lösungen, Beispiel: Hautfeld mit Fenster- und Türöffnungen.</p> <p>Tragwerke V: Orthotrope Platten, Plattengleichung und Lösungen, Beispiel: Bodenplatte A350 (Sandwich).</p> <p>Stabilität IV: Plattenbeulen: Exakte Lösungsmethoden, Näherungsverfahren (Ritz, FEM), Beispiel: Hautfeld.</p> <p>Stabilität V: Beulen ausgesteifter Platten: Exakte Lösungen, Näherungsverfahren, Auswirkung von Aussteifungsmustern, Leichtbaugerechtes Auslegen.</p> <p>Stabilität VI: Lokales Beulen dünnwandiger Träger, Beispiel: Z-Spant, Omega-Spant.</p> <p>Tragwerke VI: Abriss der Schalentheorie, Beispiel: Druckschott A350.</p> <p>Stabilität VII: Schalenbeulen: Grundlegendes, Wirkung von Aussteifungen, Einfluss der Anisotropie, Leichtbaugerechtes Auslegen, Beispiel: Druckschott A350.</p> <p>Stabilität VIII: Nachbeulen: Diagonalzugtheorie, Leichtbaugerechtes Auslegen, Beispiel: A350-Hautfeld (System Stringer/Spant/Haut).</p> <p>Sandwich-Bauweisen I: Einführung, Vor- und Nachteile, Kernmaterialien, Herstellverfahren, Einsatzgebiete, Krafteinleitungen.</p> <p>Sandwich-Bauweisen II: Schubdeformationstheorien, Festigkeitsanalyse, Leichtbaugerechtes Auslegen, Beispiel: Druckschott A350.</p> <p>Verbindungstechnik I: Klebverbindungen, Spannungsverteilungen, Nachweisverfahren.</p> <p>Verbindungstechnik II: Stiftförmige Verbindungsmittel, Versagensformen, Nachweisverfahren, Beispiel: Vernietung Stringer / Haut.</p>				
2	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die grundlegenden, für Leichtbaustrukturen relevanten Tragwerke hinsichtlich ihres Tragverhaltens einzuschätzen und die verfügbaren exakten Lösungsverfahren auf Beispiele der Praxis anzuwenden. 2. Statische Probleme von Leichtbautragwerken mittels Approximationsmethoden zu lösen. 3. Erlernte Methoden für gegebene spezifische praktische Probleme selbsttätig auszuwählen und zielgerichtet anzuwenden. 4. Bauteile im Rahmen des Leichtbaus hinsichtlich ihres statischen Verhaltens sicher auszulegen und Optimallösungen zu finden. 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme				
4	<p>Prüfungsform</p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	<p>Benotung</p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur				

ALTENBACH, H., ALTENBACH, J. und NAUMENKO, K., 1998. Ebene Flächentragwerke. Berlin et al.: Springer.
 GROSS, D., HAUGER, W. und WRIGGERS, P., 2011. Technische Mechanik 4. 8. Auflage. Berlin et al.: Springer.
 WIEDEMANN, J., 1996. Leichtbau 1: Elemente. 2. Auflage. Berlin et al.: Springer Verlag.

Enthaltene Kurse

Kurs-Nr. 16-12-5050-vl	Kursname Konstruktiver Leichtbau II		
Dozent		Lehrform Vorlesung	SWS 2
Kurs-Nr. 16-12-5050-ue	Kursname Konstruktiver Leichtbau II		
Dozent		Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Maschinenakustik - Anwendungen I					
Modul-Nr. 16-26-5110	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka		
1	Lerninhalt Der Vorlesungsstoff von Anwendungen Teil I behandelt Sekundäre Geräuschminderungsmaßnahmen (Schalldämpfer, Kapseln, Abkoppellemente). Hierbei geht es um die Wirkmechanismen der Maßnahmen und deren Auslegung.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Aufbauend auf den Kenntnissen aus der Vorlesung Grundlagen I + II erwerben die Studenten die Kompetenz, sekundäre Maßnahmen zur Lärminderung auszulegen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Voraussetzung für Teil I der Vorlesung ist „Maschinenakustik - Grundlagen I“ und für Teil II der Vorlesung "Maschinenakustik - Grundlagen I+II"; gute Maschinenelemente-bzw. Konstruktionskenntnisse dringend empfohlen				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Vorlesungsskript als gebundenes Exemplar gegen Unkostenerstattung (ab SS 2008 - bis dahin kostenfreie Kopien)				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-26-5110-vl	Kursname Maschinenakustik - Anwendungen I			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 3

Modulname Maschinenakustik - Anwendungen II					
Modul-Nr. 16-26-5120	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka		
1	Lerninhalt Der Vorlesungstoff von Anwendungen Teil II behandelt primäre Geräuschminderungsmaßnahmen (zB. Beeinflussung von Erregerkräften, Entstehung und Leitung von Körperschall; Einfluss von Werkstoff und Gehäusegestaltung, Leichtbauweise, lärmarmes Konstruieren).				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse In „Maschinenakustik - Anwendung II“ erhält der Student einen Überblick über primäre Massnahmen zur Lärminderung. Die besonderen Aspekte des lärmarmen Konstruierens bzw. des Entwurfs lärmarmen Maschinen versetzt die Studenten, mit dem erfolgreichen Abschluss "Maschinenakustik - Anwendungen I + II" in Verbindung mit "Maschinenakustik - Grundlagen I + II" und mit soliden Maschinenelementen bzw. Konstruktionslehre Kenntnissen, in die Lage im Projekt bzw. Entwurfsstadium einer Maschine Aussagen über deren akustisches Verhalten machen zu können.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Voraussetzung für Teil I der Vorlesung ist „Maschinenakustik - Grundlagen I“ und für Teil II der Vorlesung "Maschinenakustik - Grundlagen I+II"; gute Maschinenelemente-bzw. Konstruktionskenntnisse dringend empfohlen				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Vorlesungsskript als gebundenes Exemplar gegen Unkostenerstattung (ab SS 2008 - bis dahin kostenfreie Kopien)				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-26-5120-vl	Kursname Maschinenakustik - Anwendungen II			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 3

Modulname Mechatronik und Assistenzsysteme im Automobil					
Modul-Nr. 16-27-5040	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.rer.nat Hermann Winner		
1	Lerninhalt Elektrische Energieversorgung, Hybrid- und Wasserstoffantriebe; Mechatronischer Triebstrang; Mechatronische Brems- und Lenksysteme; Fahrer- und Fahrerassistenzmodelle; Messverfahren der Sensorik; Fahrdynamikensensoren; Umgebungssensoren; infrastrukturabhängige Sensoren; Aktorik Motor, Bremse und Lenkung; Längsführungsassistenz; Querführungsassistenz; Informations- und Warnsysteme; Aktive Kollisionsschutzsysteme; Aktive und passive Sicherheit; Navigation und Telematik; Zukunft der Fahrerassistenzsysteme				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: 1. Die Anforderungen an die elektrische Energieversorgung eines Fahrzeugs zu nennen und den Aufbau und die Wirkprinzipien der Hauptkomponente zu erklären. 2. Die Prinzipien verschiedener Arten von Hybridantrieben sowie die prinzipielle Funktionsweise einer Brennstoffzelle zu erklären. 3. Qualifiziert über die zukünftigen Antriebe und die Energiebereitstellung zu diskutieren. 4. Wirkungsprinzipien aktiver und mechatronischer Radaufhängungselemente sowie mechatronischer Triebstrang-, Brems- und Lenksysteme zu erläutern. 5. Fahrerassistenzsysteme hinsichtlich der Klasse und Wirkungsweise einzuordnen. 6. Die besonderen Schwierigkeiten der Umfelderkennung anzugeben und deren Folgen für die Nutzung zu erläutern. 7. Die Wirkkette der Sensoren von Detektion über Wahrnehmung bis Umweltrepräsentation für Ultraschall, Radar, Lidar und Video aufzuzeigen. 8. Die Grundfunktionen und die Funktionsgrenzen für automatisch agierende FAS und Kollisionsschutzsysteme zu erläutern. 9. Nutzen und Wirkungsweise von Kraftfahrzeug-Sicherheitssystemen zu veranschaulichen, den Hergang eines Unfalls zu beschreiben und die Grundzüge eines Crashtests aufzuzeigen. 10. Die Grundfunktion der für die Navigation im Fahrzeug notwendigen Module zu veranschaulichen und eine Diskussion zum Stand und der Aussicht von Verkehrstelematiksystemen und Assistenzsystemen qualifiziert zu führen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Kraftfahrzeugtechnisches Grundlagenwissen				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Skriptum zur Vorlesung, e-Learning Angebot bei Moodle				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-27-5040-vl	Kursname Mechatronik und Assistenzsysteme im Automobil			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 3

	Kurs-Nr. 16-27-5040-ue	Kursname Mechatronik und Assistenzsysteme im Automobil		
	Dozent		Lehrform Übung	SWS 2

Modulname Mikroverfahrenstechnik					
Modul-Nr. 16-15-5210	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Steffen Hardt		
1	Lerninhalt 1. Anforderungen an Reaktoren 2. Physikalische Regimes 3. Transportprozesse bei kleinen Reynolds-Zahlen 4. Mikromischer 5. Mikrowärmeübertrager 6. Gasphasenreaktoren 7. Flüssigphasenreaktoren 8. Mehrphasenreaktoren 9. Parallelisierungskonzepte				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse 1. Verständnis der Grundoperationen der Mikroverfahrenstechnik. 2. Verständnis der Funktionsprinzipien und Anwendungsgebiete mikroverfahrenstechnischer Komponenten und Systeme.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse in Fluidodynamik und zu Wärme- und Stofftransportprozessen.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-15-5210-vl	Kursname Mikroverfahrenstechnik			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 16-15-5210-ue	Kursname Mikroverfahrenstechnik			
	Dozent			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Nano- und Mikrofluidik I					
Modul-Nr. 16-15-5190	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Steffen Hardt		
1	Lerninhalt 1. Grundgleichungen der Kontinuums-Fluiddynamik 2. Druckgetriebene Strömungen 3. Elektrokinetische Strömungen 4. Molekulardynamik 5. Experimentelle Charakterisierung von Mikroströmungen 6. Anwendungen				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse 1. Verständnis der physikalischen Grundkonzepte der Nano- und Mikrofluidik 2. Verständnis der Funktionsprinzipien und der Anwendungsgebiete nano- und mikrofluidischer Systeme				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse in Fluiddynamik und zu Wärme- und Stofftransportprozessen				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Wird in der Vorlesung bekannt gegeben				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-15-5190-vl	Kursname Nano- und Mikrofluidik I			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 16-15-5190-ue	Kursname Nano- und Mikrofluidik I			
	Dozent			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Numerische Strömungssimulation					
Modul-Nr. 16-19-5020	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Michael Schäfer		
1	Lerninhalt Grundlagen der kontinuumsmechanischen Strömungsmodellierung; numerische Gitter; Gittergenerierung; Finite-Volumen-Verfahren für komplexe Geometrien; Finite-Volumen-Verfahren für inkompressible Strömungen; Upwind-Verfahren; Flux-Blending; Druck-Korrektur-Verfahren; Berechnung turbulenter Strömungen; statistische Turbulenzmodellierung; k-eps-Modell; Lösung großer dünnbesetzter Gleichungssysteme; ILU-Verfahren; CG-Verfahren; Vorkonditionierung; Mehrgitterverfahren; paralleles Rechnen.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Grundlagen der kontinuumsmechanischen Strömungsmodellierung. Sie kennen die Eigenschaften numerischer Gitter und können wichtige Methoden zu deren Generierung anwenden. Sie beherrschen die Anwendung von Finite-Volumen-Verfahren für komplexe Geometrien. Sie können Finite-Volumen-Verfahren auf die Gleichungen für inkompressible Strömungen anwenden. Sie kennen Upwind-Verfahren; Flux-Blending-Verfahren und Druck-Korrektur-Verfahren und deren Funktionalität. Sie können die Methoden zur Berechnung turbulenter Strömungen beschreiben. Sie beherrschen die Grundlagen der statistischen Turbulenzmodellierung. Sie kennen die wichtigsten Verfahren zur Lösung großer dünnbesetzter linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme und können deren Effizienz einschätzen. Sie verstehen die Prinzipien von Mehrgitterverfahren und kennen die Grundlagen des parallelen Rechnens.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Numerische Mathematik, Numerische Berechnungsverfahren				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Schäfer, Numerik im Maschinenbau, Springer, 1999; Übungen im WWW; Schäfer, Numerical Methods in Engineering, Springer, 2006				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-19-5020-vl	Kursname Numerische Strömungssimulation			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 3
	Kurs-Nr. 16-19-5020-ue	Kursname Numerische Strömungssimulation			
	Dozent			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Printed Electronics					
Modul-Nr. 16-17-5110	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Edgar Dörsam		
1	Lerninhalt Drucktechnologien für funktionales Drucken (Druckverfahren und Drucksysteme); Design und Materialien für gedruckte Elektronik (Antennen, OFET, RFID); Maßnahmen zur Qualitätssicherung; Anwendungsbeispiele (Antennen, RFID, OFET, Fotovoltaik, Batterien, Lab on a Chip).				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können einen Überblick über die geeigneten Drucktechnologien für „Printed Electronics“ geben. Sie kennen drucktechnisch geeignete Materialien und können deren Auswirkungen am Beispiel von Antennen und OFET's auf das Design beschreiben. Sie können die verschiedenen Maßnahmen zur Qualitätssicherung einordnen und bewerten. Sie sind in der Lage, die grundlegenden Funktionen, den Aufbau, die Materialien und die spezifischen Eigenschaften von gedruckten Antennen, RFID's, Fotovoltaik und Batterien zu erklären. Sie können das Drucken von Elektronik als eine interdisziplinäre Aufgabe der Fachdisziplinen Elektrotechnik, Materialwissenschaften und Maschinenbau beschreiben.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Maschinenelemente und Mechatronik I und Elektrotechnik				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Skriptum wird vorlesungsbegleitend im Internet angeboten. CD mit Materialiensammlung wird zum Veranstaltungsende verteilt.				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-17-5110-vl	Kursname Printed Electronics			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2

Modulname Raumfahrtmechanik					
Modul-Nr. 16-25-5130	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Dr. rer. nat. Markus Landgraf		
1	Lerninhalt Zentralbewegung, Zwei-Körper-Problem; Satellitenbahnen, Bahnelemente und ihre Störungen; Bemerkungen zum Drei-Körper-Problem; Drehbewegung der Satelliten; aktive und passive Stabilisierung, Nutationsdämpfer, Bahnwechselmanöver, interplanetare Missionen; das europäische Raumfahrtprogramm.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Der Student hat die in der Dynamik erlernte naturwissenschaftlich-technische Denk- und Vorgehensweise auf ungefesselte Raumflugkörper erweitert. Er beherrscht die grundlegenden himmelsmechanischen Gesetze. Verschiedene Möglichkeiten der Störung der idealen Bewegung und deren Einfluß auf den Raumflugkörper sind ihm vertraut. Er versteht die Probleme und Möglichkeiten beim erdnahen und interplanetaren Raumflug und kennt die besondere Terminologie und Einheitensystematik der Raumfahrtmechanik. Aktuelle Projekte und Schwierigkeiten der Himmelsmechanik, insbesondere bei der Arbeit der europäischen Raumfahrtagentur sind ihm bekannt.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Skriptum, erhältlich in der ersten Vorlesungsstunde				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-25-5130-vl	Kursname Raumfahrtmechanik			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 3
	Kurs-Nr. 16-25-5130-ue	Kursname Raumfahrtmechanik			
	Dozent			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Sustainable Innovations - Entwicklung nachhaltiger Produkte					
Modul-Nr. 16-05-5110	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Herbert Birkhofer		
1	Lerninhalt Grundlagen der nachhaltigen Produkt- und Prozessinnovation; Dimensionen der Nachhaltigkeit; Strategien, Methoden und Hilfsmittel zur Gestaltung von nachhaltigen Produkten und Prozessen, Service Engineering, Praxis der Nachhaltigen Innovation				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen das Konzept der nachhaltigen Entwicklung. Die Unterscheidung der drei Nachhaltigkeits-Dimensionen - ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeit - ist ihnen geläufig. Die sich aus diesem Konzept ableitenden Anforderungen können die Studierenden im Sinne einer ganzheitlichen Produktentwicklung im Hinblick auf die Weiter- und Neuentwicklung von Produkten nachvollziehen und die Konsequenzen beurteilen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Präsentationsmaterialien der Referenten auf den Internetseiten des Fachgebietes bereitgestellt; Literaturliste				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-05-5110-vl	Kursname Sustainable Innovations - Entwicklung nachhaltiger Produkte			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 0

Modulname Höhere Maschinendynamik					
Modul-Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
16-25-5060	6 CP	180 h	105 h	1	Jedes 2. Sem.
Sprache			Modulverantwortliche Person		
Deutsch			Prof. Dr. Richard Markert		
1	Lerninhalt Einführung in die Höhere Maschinendynamik. Kinematik des Starrkörpers; Beschreibung der Translation und Rotation räumlicher Bewegungen. Formulierung von Bindungsgleichungen (skleronome, rheonome, holonome und nichtholonome Zwangsbedingungen); Definition von verallgemeinerten Koordinaten und virtuellen Verschiebungen. Kinematik von Mehrkörpersystemen; baumstrukturierte Systeme und Systeme mit Schleifen; Beschreibung räumlicher Systeme mittels Absolutkoordinaten und mittels Relativkoordinaten. Kinetik von Starrkörpersystemen; Schwerpunktsatz und Drallsatz; Aufstellen von Bewegungsgleichungen in Absolutkoordinaten (Index-3, Index-2 und Index-1 Formulierungen) und in Relativkoordinaten; Prinzipie der Mechanik. Linearisierung von Bewegungsgleichungen; Lösungstheorie für lineare Systeme mit konstanten Koeffizienten. Anwendungsbeispiele aus der Fahrzeugtechnik, der Robotik, der Motormechanik, der Getriebetechnik, der Rotordynamik, etc.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: 1. Die räumliche Bewegung eines Starrkörpers mathematisch zu beschreiben. 2. Komplexe Systeme von starren Körpern kinematisch zu beschreiben und deren Bewegungen zu analysieren. 14 3. Die Bewegungsgleichungen für komplexe, ebene und räumliche Systeme mithilfe der Newton-Eulerschen Gleichungen zu formulieren. 4. Die Prinzipien der Mechanik anzuwenden, um mit diesen – alternativ zu den Newton-Eulerschen Gleichungen – Bewegungsdifferentialgleichungen herzuleiten. 5. Mathematische Modelle von realen Maschinen und Mechanismen zu erstellen, um die Bewegung der Körper und die auftretenden Belastungen zu berechnen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Technische Mechanik I bis III (Statik, Elastomechanik, Dynamik) und Mathematik I bis III empfohlen.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Woernle, C.: „Mehrkörpersysteme“, Springer, 2011. Shabana, A.: „Dynamics of Multibody Systems“, Cambridge University Press, Third Edition, 2010. Haug, E.J.: „Computer-Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems“, Allyn and Bacon, 1989. Markert, R.: „Strukturdynamik,, Shaker, 2013. Dresig, H.; Holzweißig, F.: „Maschinendynamik“, 10. Auflage, Springer, 2011.				
Enthaltene Kurse					

	Kurs-Nr. 16-25-5060-vl	Kursname Höhere Maschinendynamik		
	Dozent		Lehrform Vorlesung	SWS 3
	Kurs-Nr. 16-25-5060-hü	Kursname Höhere Maschinendynamik - Hörsaalübung		
	Dozent		Lehrform Hörsaalübung	SWS 2
	Kurs-Nr. 16-25-5060-gü	Kursname Höhere Maschinendynamik - Gruppenübung		
	Dozent		Lehrform Gruppenübung	SWS 0

Modulname Systemverfahrenstechnik					
Modul-Nr. 16-15-5030	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Manfred Hampe		
1	Lerninhalt Methodische Verfahrensentwicklung; Stoffdatenbeschaffung; Sicherheitstechnik und Umweltschutz; Prozesssynthese; Prozessanalyse; Massen- und Enthalpiebilanzen; stationäre und dynamische Simulation von Prozesselementen, Prozessgruppen und Anlagen; energetische Optimierung von Anlagen; wirtschaftliche Bewertung von Verfahren				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem der Student oder die Studentin diese Vorlesung gehört hat, wird er bzw. sie in der Lage sein, 1. Das Systemkonzept und den systemtechnischen Vorgehensplan auf die Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse anzuwenden. 2. Systemelemente und Verknüpfungen zwischen Systemelementen zu identifizieren und zu definieren. 3. Systemgrenzen sowie Stoff-, Energie- und Informationsströme, die die Systemgrenze überschreiten, zu identifizieren und zu definieren. 4. Rekursive Vorgehensweisen anzuwenden, um Prozessstrukturen auf der Funktionsebene, der physikalischen Ebene und der Bauartebene zu entwickeln. 5. Basierend auf den physikalischen Eigenschaften von Stoffen und Stoffgemischen sowie ihren sicherheitstechnischen Kennwerten Trennsequenzen für Stoffgemische vorzuschlagen. 6. Mit Hilfe heuristischer Regeln Verfahrensvarianten zu bewerten. 7. Die allgemeine Struktur von Stoff- und Energiebilanzen, Gleichgewichtsbeziehungen für heterogene Gleichgewichte und chemische Reaktionen, Transportgleichungen für Nichtgleichgewichtsprozesse und kinetische Ansätze für chemische Reaktionen sowie deren Verwendung in der Prozessberechnung zu erklären. 8. Die allgemeine Struktur von sequentiell-modularen und gleichungsorientierten Prozessmodellen zu erklären. 9. Die allgemeine Vorgehensweise bei der Lösung von Systemen algebraischer und Differentialgleichungen zu erklären. 10. Den Energiebedarf, die Energieerzeugung und die Energieübertragung in großen Produktionsanlagen mit Hilfe der Pinch-Point-Methode von Linnhoff zu analysieren. 11. Energieeinsparpotential zu identifizieren und geeignete Maßnahmen vorzuschlagen. 12. Einfache Methoden zur Kostenschätzung und Rentabilitätsberechnung auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik anzuwenden.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Der Besuch der Veranstaltung erfordert Vorkenntnisse auf dem Gebiet der Thermodynamik der Gemische (Thermische Verfahrenstechnik I) und der thermischen Grundoperationen (Thermische Verfahrenstechnik II).				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Blass, Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Springer Verlag. Seider, Seader, Lewin, Product and Process Design Principles, Wiley.				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-15-5030-vl	Kursname Systemverfahrenstechnik			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 4

	Kurs-Nr. 16-15-5030-ue	Kursname Systemverfahrenstechnik		
	Dozent		Lehrform Übung	SWS 2

Modulname Technische Fluidsysteme					
Modul-Nr. 16-10-5180	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Peter Pelz		
1	Lerninhalt Modellierung von quasi eindimensionalen Fluidsystemen als Regelstrecke eines mechatronischen Systems. Physikalische Beschreibung der Systemkomponenten (Fluidenergiewandler, Strömungswiderstände und Reaktoren). Diskussion unterschiedlicher Systemlösungen. Steuerung und Regelung von Fluidsystemen. Beurteilung der Energieeffizienz und Robustheit des Systems.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Fluidsysteme in Kombination mit regelungstechnischen Fragestellungen zu bearbeiten. Die Fluidsysteme aus den Bereichen Pneumatik, Ölhydraulik, Verbrennungskraftmaschinen, Wasserversorgung, Klimatechnik, Prozesstechnik können hinsichtlich ihres dynamischen Verhaltens und ihrer Energieeffizienz beurteilt werden. Damit sind die Studierenden in die Lage gesetzt, gezielte Optimierungen durchzuführen und innovative Fluidsysteme zu planen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme keine				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Vorlesungsskript				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-10-5180-vl	Kursname Technische Fluidsysteme			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2

Modulname Maschinenakustik - Grundlagen I					
Modul-Nr. 16-26-5070	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka		
1	Lerninhalt Der Stoff von Grundlagen I umfasst die Erläuterung/Anwendung akustischer Grundbegriffe (Pegelrechnung, Fourieranalyse, Bewertungsfunktionen, Maschinenakustische Grundgleichung), eine Einführung in die schalleistungsbestimmung einschließlich Bestimmungen/Normen/Richtlinien.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studenten erlangen in dem ersten Teil der Grundlagenvorlesung die Qualifikation, die Ursachen für die Schallemission körperschallerregter Maschinenstrukturen physikalisch zu verstehen und die Wirkkette von der Anregung bis zur Abstrahlung zu erkennen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme keine				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Vorlesungsskript als gebundenes Exemplar gegen Unkostenerstattung				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-26-5070-vl	Kursname Maschinenakustik - Grundlagen I			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 3

Modulname Maschinenakustik - Grundlagen II					
Modul-Nr. 16-26-5080	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka		
1	Lerninhalt Der Stoff von Grundlagen II behandelt die physikalischen/mechanischen Wirkmechanismen bei der Entstehung von Luft- und Körperschall und deren quantitative Handhabung.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Im zweiten Teil der Grundlagenvorlesung erlangen die Studenten die Kompetenz sowohl qualitative als auch quantitative Aussagen über das Körperschallverhalten von Maschinenstrukturen zu machen. Hinzu kommen die Grundlagen und spezielle Effekte die bei der Luftschallabstrahlung eine Rolle spielen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme keine				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Vorlesungsskript als gebundenes Exemplar gegen Unkostenerstattung				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-26-5080-vl	Kursname Maschinenakustik - Grundlagen II			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 3

Modulname Forschungsseminar Fahrzeugtechnik					
Modul-Nr. 16-27-5100	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.rer.nat Hermann Winner		
1	Lerninhalt Aktuelle Aufgabenstellungen aus dem Fokus der anbietenden Fachgebiete und deren Randgebiete				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Der Student beherrscht die Grundlagen der wissenschaftlichen Arbeitsweise. Er kann sich selbstständig Zugang zu einem für ihn neuen Thema verschaffen und notwendige Informationen aus Datenbanken, Bibliotheken und von Dritten beschaffen. Der Student ist in der Lage, die ihm gestellte Aufgabe zu strukturieren und zeitlich zu organisieren. Neben der fachlichen Qualifikation in dem von ihm erarbeiteten Thema ist er in der Lage, die Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form wissenschaftlich korrekt zu präsentieren sowie Themenbeiträge anderer Teilnehmer fachlich kritisch zu debattieren.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Spezifische Voraussetzungen werden vom anbietenden Fachgebiet bei der Aufgabenstellung angegeben				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur abhängig vom Themengebiet; wird vom Fachgebiet bekannt gegeben				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-27-5100-fs	Kursname Forschungsseminar Fahrzeugtechnik			
	Dozent			Lehrform Forschungsseminar0	SWS 0

Modulname Trends der Kraftfahrzeugentwicklung					
Modul-Nr. 16-27-5030	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes Sem.
Sprache Deutsch und Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.rer.nat Hermann Winner		
1	Lerninhalt Globale Mobilität; Entwicklungstendenzen; Aktuelle Forschungsthemen des Fachgebiets: Stabilitätsregelungen (ABS, ASR, ESP); Brake-by-wire; Steer-by-wire; Reifensensorik; Motorrad Mensch/Maschine Fragen; Fahrwerkforschung; Adaptive Cruise Control, Steuergerätevernetzung.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind in der Lage, über aktuelle Forschungsprojekte und zukunftsweisende Technologien in den Bereichen Fahrwerk und Fahrwerkskomponenten, Fahrerassistenzsysteme und Motorräder fachlich qualifizierte Diskussionen zu führen. Sie können die aktuellen Entwicklungen benennen sowie die Grenzen und Möglichkeiten verschiedener Ansätze einschätzen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Erweitertes kraftfahrzeugtechnisches Grundlagenwissen, erworben durch die Teilnahme an „Fahrodynamik und Fahrkomfort“ oder "Mechatronik und Assistenzsysteme im Automobil"				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Unterlagen werden in der Vorlesung ausgehändigt				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-27-5030-vl	Kursname Trends der Kraftfahrzeugentwicklung			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2

Modulname Fahrdynamik und Fahrkomfort					
Modul-Nr. 16-27-5020	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.rer.nat Hermann Winner		
1	Lerninhalt Längs- und Querdynamik; Reifeneinfluss auf die Kraftfahrzeugdynamik; Fahrdynamikregelung; Radaufhängung und Achskinematik; Schwingungen und Akustik; Fahrdynamiktests und Fahrverhalten, Modellbildung von Reifen, Rad, viertel Fahrzeug sowie Fahrzeug Längs- und Querdynamik.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: 1. Die Längsdynamik (Beschleunigungs- und Verzögerungsvermögen und maximale Fahrge-schwindigkeit) eines Kraftfahrzeugs abhängig von Fahr- und Reibwertbedingungen und der konstruktiven Auslegung der Bremse und des Antriebsstrang abzuleiten. 2. Die Grundgleichungen der Querdynamik mit den wesentlichen Bewegungs- und Kraftgrößen des Einspurmodells anzuwenden und das Verhalten bei stationärer Kreisfahrt und bei Lastwechsel in der Kurve qualitativ zu beschreiben und zu bewerten. 3. Eine fachlich kompetente Diskussion über Maßnahmen zur Beeinflussung des Eigenlenkverhaltens zu führen. 4. Die Übertragung von Seitenkräften zwischen Reifen und Fahrbahn zu erläutern und das Zusammenspiel von Längs- und Seitenkraft zu diskutieren. 5. Die Bedeutung des Reifens für die Fahrzeug-Vertikaldynamik zu veranschaulichen. 6. Die im ESP angewandten grundlegenden Schätz- und Regelverfahren zu begründen und deren Bedeutung in der Fahrdynamikregelung zu erläutern. 7. Die Auswirkungen der Kinematik der Radaufhängung auf das Fahrverhalten zu erläutern, die Achskinematik zu beschreiben, die Position von Wank- und Nickzentrum zu bestimmen und die Aufteilung der Kraftabstützung zu skizzieren. 8. Die im Fahrzeug auftretenden Schwingungen, die Ursachen für deren Erzeugung und die Bedeutung der Lage der einzelnen Eigenfrequenzen zu erläutern. 9. Die Komfortgrößen und ihre Beurteilungsmaßstäbe zu nennen. 10. Stationäre und instationäre Fahrversuche zur Beurteilung des Fahrverhaltens zu nennen und Rückschlüsse aus den Ergebnissen von Fahrversuchen auf das Fahrverhalten zu ziehen. 11. Die Theorie von Reifen, Rad, Viertelfahrzeug sowie Längs- als auch Querdynamik des Fahrzeugs als Modell darzustellen und die Ergebnisse der Simulation fachlich kompetent zu diskutieren.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Kraftfahrzeugtechnisches Grundlagenwissen, Grundkenntnisse dynamischer (schwingungsfähiger) Systeme				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100%)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Skriptum zur Vorlesung, e-Learning Angebot bei Moodle				
Enthaltene Kurse					

	Kurs-Nr. 16-27-5020-vl	Kursname Fahrdynamik und Fahrkomfort		
	Dozent		Lehrform Vorlesung	SWS 3
	Kurs-Nr. 16-27-5020-ue	Kursname Fahrdynamik und Fahrkomfort		
	Dozent		Lehrform Übung	SWS 2

Modulname Verbrennungskraftmaschinen II					
Modul-Nr. 16-03-5020	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-techn. Christian Beidl		
1	Lerninhalt Gemischbildung beim Dieselmotor, Motorelektronik, Entflammung und Verbrennung von Kohlenwasserstoffen, Abgas, Ladungswechsel, Aufladung, Geräusch, Geruch, Erfassung und Auswertung von Indikator- diagrammen, Design of Experiments				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Der Student hat nach der Vorlesung sehr detaillierte Kenntnisse über die Arbeitsweise von Verbrennungs- motoren. Er kennt die thermodynamischen Zusammenhänge, den Ablauf der Gemischbildung und Verbren- nung sowie resultierend den Einfluss auf die Emissionsentwicklung. Er besitzt die Fähigkeit, die einzelnen motorischen Arbeitsschritte in ihren Auswirkungen und gegenseitigen Beeinflussungen zu beurteilen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme keine				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur VKM II - Skriptum, erhältlich im Sekretariat				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-03-5020-vl	Kursname Verbrennungskraftmaschinen II			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 3

Modulname Konstruktion im Motorenbau II					
Modul-Nr. 16-03-5060	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-techn. Christian Beidl		
1	Lerninhalt Motorschmierung: Aufgaben, Schmiersysteme, Ölpumpen, Ölfilter und Ölkreislauf, Schäden. Luftfilter und Ansaugsysteme: Aufgaben, Luftfilter, Ansaugsysteme. Motorkühlung: Kühlungsarten, Bauteile. Abgasanlagen: Aufgaben, Schalldämpfer, Abgasnachbehandlung, Beanspruchung. Regler: Aufgaben, Funktionsweise, Fliehkraftregler, Vollastanschlag. Reiheneinspritzpumpe: Aufgaben, Förderpumpe, Funktion der Pumpenelemente, Unterschiede zur Verteilereinspritzpumpe. Verteilereinspritzpumpe: Aufgaben, Funktionen. Radialkolbenverteilereinspritzpumpe: Aufgaben, Funktionen. Pumpe-Düse-System: Aufgaben, Pumpe-Düse, Pumpe-Leitung-Düse. Common Rail: Aufgaben, Funktionen. Aufladung: Aufgaben, unterschiedliche Systeme, Funktion der Systeme, Vor- und Nachteile.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Der Student hat seine Kenntnisse der Hauptkomponenten des Verbrennungskraftmotors ausgeweitet auf die am Motor benötigten Subsysteme, wie z.B. das Kühlungssystem, das Schmierungssystem, Einspritzanlagen, Aufladung und elektronische Komponenten. Er kennt die jeweiligen Auslegungskriterien, die Aufgaben und die Funktion.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme VKM I und II werden empfohlen				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Konstruktionen II - Skriptum, erhältlich im Sekretariat				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-03-5060-vl	Kursname Konstruktion im Motorenbau II			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2

Modulname Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau					
Modul-Nr. 16-26-5010	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka		
1	Lerninhalt Grundbegriffe der Systemzuverlässigkeit; Boolesche Systemtheorie; Fehler-, Möglichkeits- und Einfluss-Analyse (FMEA), Fehlerbaum-Analyse (FTA); Systemzuverlässigkeit mit Redundanz; Zuverlässigkeitsanalyse reparierbarer Systeme; Markov-Theorie; Zuverlässigkeit von elektronischen Systemen; Zuverlässigkeits- und Qualitätsmanagement				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studenten, die diese Vorlesung gehört haben, sollen: - ein grundlegendes Verständnis von qualitativen und quantitativen Methoden haben, die für Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitsanalysen an Systemen eingesetzt werden - eine Reihe verschiedener Zuverlässigkeitsprobleme bei Systemen formulieren und die Zuverlässigkeit von Systemen mit unterschiedlichen Methoden berechnen bzw. bewerten können.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Vorlesungsskript „Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau (wird in der Vorlesung verteilt) O'Connor, P.D.T.: Practical Reliability Engineering, E. Edition, Wiley, 2002 O'Connor, P.D.T.: Zuverlässigkeitstechnik, VCH Verlagsgesellschaft, 1990; Bertsche, B.; Lechner, G.: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer-Verlag, 2004 Biolini, A.: Reliability Engineering Theory and Practice, Springer-Verlag, 1999 Messerschmidt-Bölkow-Blohm: Technische Zuverlässigkeit, Springer-Verlag, 1986 Biolini, A.: Qualität und Zuverlässigkeit technischer Systeme, Springer-Verlag, 1988 Davidson, J.: The reliability of mechanical Systems, Mechanical Engineering Publications, 1994 Timishl, W.: Qualitätssicherung, Carl Hanser Verlag, 1995 Tex, D.: Technische Zuverlässigkeit, Vorlesungsunterlagen, TU Braunschweig, 1993 Gaede, K-W: Zuverlässigkeit, mathematische Modelle, Carl Hanser Verlag, 1977 Barlow, R.E. and Proschan, F.: Mathematical Theory of Reliability, SIAM, 1996 Stoyan, D.: Stochastik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Akademie Verlag, 1993 Spiegel, M.R., Stephens, L. J: Statistik, mitp-Verlag, 2003				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-26-5010-vl	Kursname Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2

2.2 Wahlfächer ETiT

Modulname Advanced Power Electronics					
Modul-Nr. 18-gt-2010	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog		
1	Lerninhalt Reales Verhalten von Leistungshalbleitern: Halbleitergrundlagen; Verhalten von Diode, bipolarer Transistor, Thyristor, GTO, MOSFET und IGBT Schaltnetzteile (potentialtrennende GS-Wandler) Schaltungen zum verlustarmen Schalten realer Halbleiter: Löschsaltungen für Thyristoren, Entlastungsschaltungen und quasi-resonanten Schaltungen, Resonantes Schalten Topologien und Ansteuerverfahren für Mehrpunktumrichter Thermische Auslegung und thermomechanische Alterung von leistungselektronischen Systemen				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach aktiver Mitarbeit in der Vorlesung sowie selbständigem Lösen aller Übungsaufgaben vor der jeweiligen Übungsstunde sollen die Studierenden in der Lage sein: 1.) den Aufbau und die prinzipielle Funktionsweise von Leistungshalbleitern (Diode, Thyristor, GTO, Mosfet und IGBT) darzustellen und deren stationäre und dynamische Eigenschaften zu beschreiben. 2.) die Grundsaltungen für potentialbrennende Gleichspannungswandler, insbesondere für Schaltnetzteile darzustellen sowie die darin auftretenden Ströme und Spannungen unter idealisierenden Annahmen zu berechnen. 3.) die wichtigsten Eigenschaften der Gate-Treiberschaltungen für IGBTs darstellen 4.) die thermischen Beanspruchung und die Auslegung der Kühleinrichtung für spannungseinprägende Wechselrichter mit IGBTs zu berechnen 5.) die Entlastungsschaltungen zur Reduktion der Schaltverluste darzustellen. 6.) die Strom- und Spannungsverläufe in quasi-resonanten und resonanten Schaltungen der Leistungselektronik zu berechnen 7.) Mehrpunktumrichter sowie deren Vor- und Nachteile zu erklären (3L-NPC und MMC) 8.) Kühlkonzepte zu kennen und eine Kühlung auszulegen sowie die Einflüsse auf die Lebensdauer zu kennen				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme BSc ETiT oder Gleichwertiges insbes. Leistungselektronik 1 und Halbleitergrundlagen				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc EPE, Wi-ETiT				
7	Literatur Skript verfügbar (als Download in Moodle) Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Schröder, D.: "Leistungselektronische Schaltungen", Springer-Verlag, 1997 • Mohan, Undeland, Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design; John Wiley Verlag; New York; 2003 • Luo, Ye: "Power Electronics, Advanced Conversion Technologies", Taylor and Francis, 2010 				

Enthaltene Kurse			
	Kurs-Nr. 18-gt-2010-vl	Kursname Advanced Power Electronics	
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog		Lehrform Vorlesung
			SWS 2
	Kurs-Nr. 18-gt-2010-ue	Kursname Advanced Power Electronics	
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog		Lehrform Übung
			SWS 2

Modulname Microprocessor Systems					
Modul-Nr. 18-ho-2040	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
1	Lerninhalt Mikroprozessorarchitekturen, DSP-Architekturen und hardwarenahe Programmierung				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung 1. einen Überblick über die Grundlagen der Rechnerarithmetik und der verschiedenen Prozessorklassen (RISC, CISC, Mikrocontroller, CPU, DSP) reflektieren, 2. die zentralen Bausteine und Blöcke einer CPU verstehen, 3. die Eigenschaften der notwendigen Datenspeicher (Halbleiterspeicher), Input/Output Blöcke bzw. Busstrukturen (USB, PCI, RS232) verstehen, 4. die gängigsten Interrupt- und Trappemechanismen verstehen, 5. die wichtigsten Entwicklungsmethoden von Software für Mikrorechner (Assembler, Pseudooperationen, Makros, Unterprogramme) kennenlernen, 6. die wichtigsten Grundlagen des hardwarenahen Programmierens in der Programmiersprache C verstehen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundlagen Computerarchitekturen				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc Wi-ETiT, MSc iCE, MSc iST, MSc MEC, MSc EPE				
7	Literatur Skriptum				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ho-2040-vl	Kursname Microprocessor Systems			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-ho-2040-ue	Kursname Microprocessor Systems			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Software-Engineering - Wartung und Qualitätssicherung					
Modul-Nr. 18-su-2010	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		
1	Lerninhalt Die Lehrveranstaltung vertieft Teilthemen der Softwaretechnik, welche sich mit der Pflege und Weiterentwicklung und Qualitätssicherung von Software beschäftigen. Dabei werden diejenigen Hauptthemen des IEEE „Guide to the Software Engineering Body of Knowledge“ vertieft, die in einführenden Softwaretechnik-Lehrveranstaltungen nur kurz angesprochen werden. Das Schwergewicht wird dabei auf folgende Punkte gelegt: Softwarewartung und Reengineering, Konfigurationsmanagement, statische Programmanalysen und Metriken sowie vor allem dynamische Programmanalysen und Laufzeittests. In den Übungen wird als durchgängiges Beispiel ein geeignetes Open Source-Projekt ausgewählt. Die Übungsteilnehmer untersuchen die Software des gewählten Projektes in einzelnen Teams, denen verschiedene Teilsysteme des betrachteten Gesamtsystems zugeordnet werden.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Lehrveranstaltung vermittelt an praktischen Beispielen und einem durchgängigen Fallbeispiel grundlegende Software-Wartungs- und Qualitätssicherungs-Techniken, also eine ingenieurmäßige Vorgehensweise zur zielgerichteten Wartung und Evolution von Softwaresystemen. Nach der Lehrveranstaltung sollte ein Studierender in der Lage sein, die im Rahmen der Softwarewartung und -pflege eines größeren Systems anfallenden Tätigkeiten durchzuführen. Besonderes Augenmerk wird dabei auf Techniken zur Verwaltung von Softwareversionen und -konfigurationen sowie auf das systematische Testen von Software gelegt. In der Lehrveranstaltung wird zudem großer Wert auf die Einübung praktischer Fertigkeiten in der Auswahl und im Einsatz von Softwareentwicklungs- Wartungs- und Testwerkzeugen verschiedenster Arten sowie auf die Arbeit im Team unter Einhaltung von vorher festgelegten Qualitätskriterien gelegt.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundlagen der Softwaretechnik sowie gute Kenntnisse objektorientierter Programmiersprachen (insbesondere Java).				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc iST, MSc Wi-ETiT, Informatik				
7	Literatur www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se_ii/				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-su-2010-vl	Kursname Software-Engineering - Wartung und Qualitätssicherung			
	Dozent Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			Lehrform Vorlesung	SWS 3
	Kurs-Nr. 18-su-2010-ue	Kursname Software-Engineering - Wartung und Qualitätssicherung			
	Dozent Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Software-Engineering - Einführung						
Modul-Nr. 18-su-1010	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe	
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			
1	Lerninhalt Die Lehrveranstaltung bietet eine Einführung in das gesamte Feld der Softwaretechnik. Alle Hauptthemen des Gebietes, wie sie beispielsweise der IEEE „Guide to the Software Engineering Body of Knowledge“ auführt, werden hier betrachtet und in der not-wendigen Ausführlichkeit untersucht. Die Lehrveranstaltung legt dabei den Schwerpunkt auf die Definition und Erfassung von Anforderungen (Requirements Engineering, Anforderungs-Analyse) sowie den Entwurf von Softwaresystemen (Software-Design). Als Modellierungssprache wird UML (2.0) eingeführt und verwendet. Grundlegende Kenntnisse der objektorientierten Programmierung (in Java) werden deshalb vorausgesetzt. In den Übungen wird ein durchgängiges Beispiel behandelt (in ein technisches System eingebettete Software), für das in Teamarbeit Anforderungen aufgestellt, ein Design festgelegt und schließlich eine prototypische Implementierung realisiert wird.					
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Lehrveranstaltung vermittelt an praktischen Beispielen und einem durchgängigen Fallbeispiel grundlegende Software-Engineering-Techniken, also eine ingenieurmäßige Vorgehensweise zur zielgerichteten Entwicklung von Softwaresystemen. Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, die Anforderungen an ein Software-System systematisch zu erfassen, in Form von Modellen präzise zu dokumentieren sowie das Design eines gegebenen Software-Systems zu verstehen und zu verbessern.					
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme solide Kenntnisse einer objektorientierten Programmiersprache (bevorzugt Java)					
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)					
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)					
6	Verwendbarkeit des Moduls BSc ETiT, BSc iST, BSc Wi-ETiT					
7	Literatur www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se-i-v/					
Enthaltene Kurse						
	Kurs-Nr. 18-su-1010-vl	Kursname Software-Engineering - Einführung				
	Dozent Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			Lehrform Vorlesung	SWS 3	
	Kurs-Nr. 18-su-1010-ue	Kursname Software-Engineering - Einführung				
	Dozent Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			Lehrform Übung	SWS 1	

Modulname Analog Integrated Circuit Design					
Modul-Nr. 18-ho-1020	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
1	Lerninhalt Grundlegende Analogschaltungsblöcke: Stromspiegel, Referenzschaltungen; Mehrstufige Verstärker, interner Aufbau und Eigenschaften von Differenz- und Operationsverstärkern, Gegenkopplung, Frequenzgang, Oszillatoren				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung 1. Eigenschaften des MOS-Transistors aus dem Herstellungsprozess bzw. dem Layouteigenschaften herleiten, 2. MOSFET-Grundsaltungen (Stromquelle, Stromspiegel, Schalter, aktive Widerstände, inv. Verstärker, Differenzverstärker, Ausgangsverstärker, Operationsverstärker, Komparatoren) herleiten und kennt deren wichtigste Eigenschaften (y -Parameter, DC- und AC-Eigenschaften), 3. Simulationsverfahren für analoge Schaltungen auf Transistorebene (SPICE) verstehen, 4. Gegengekoppelte Verstärker bezüglich Frequenzgang und –stabilität, Bandbreite, Ortskurven, Amplituden und Phasenrand analysieren, 5. die analogen Eigenschaften digitaler Gatter herleiten und berechnen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Vorlesung „Elektronik“				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, MSc iCE, BSc/MSc iST, BSc/MSc MEC, MSc EPE				
7	Literatur Skriptum zur Vorlesung; Richard Jaeger: Microelectronic Circuit Design				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ho-1020-vl	Kursname Analog Integrated Circuit Design			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			Lehrform Vorlesung	SWS 3
	Kurs-Nr. 18-ho-1020-ue	Kursname Analog Integrated Circuit Design			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Control of Drives					
Modul-Nr. 18-gt-2020	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog		
1	Lerninhalt Regelstrukturen für Antriebe, Auslegung von Antriebsregelungen , Wechselrichter für geregelte Antriebe Raumzeiger als Grundlage für die Modelle der Drehfeldmaschinen. Bezugssysteme für die Behandlung von Drehfeldmaschinen Regelungstechnisches Blockschaltbild des Antriebs mit Gleichstrommaschine, Reglerstruktur und Auslegung der Ansteuerung von Gleichstrommaschinen Regelungstechnisches Blockschaltbild für permanenterregte Synchronmaschine (PMSM), Regelungstechnisches Blockschaltbild der Asynchronmaschine (ASM); Drehmomentregelung für Drehfeldmaschinen mit linearerem Regler oder Schaltregler, Feldorientierte Regelung und direkte Momentenregelung bei PMSM und ASM. Modelle/Beobachter für Läuferfluss der ASM Drehzahlregelung von Antrieben, auch schwingungsfähige Last. Winkellage- und Beschleunigungsgeber				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach aktiver Mitarbeit in Vorlesung sowie selbstständigem Lösen aller Übungsaufgaben vor der jeweiligen Übungsstunde sollen die Studierenden in der Lage sein 1.) die regelungstechnischen Blockschaltbilder der Gleichstrommaschine im Grunddrehzahl- und Feldschwächbereich zu entwickeln 2.) die zu 1.) gehörenden Regelkreise hinsichtlich Struktur und Reglerparameter auszulegen 3.) Raumzeiger in verschiedenen rotierenden Koordinatensystemen zu anzuwenden 4.) die dynamischen Gleichungen der PMSM und der ASM herzuleiten und mit Hilfe des jeweils geeignet rotierendem Koordinatensystem zu vereinfachen und als nichtlineares regelungstechnisches Blockschaltbild darzustellen. 5.) die zu 4.) gehörenden Regelkreise, insbesondere die feldorientierte Regelung hinsichtlich Struktur und Reglerparameter auszulegen 6.) Aufgrund der vermittelten Systematik auch für nicht behandelte Maschinentypen wie die doppelt gespeiste ASM entsprechende Herleitungen in der Literatur nachvollziehen zu können. 7.) Modelle und Beobachter für den Läuferfluss der ASM in verschiedenen Koordinatensystemen herzuleiten und die jeweiligen Vor- und Nachteile zu beurteilen 8.) Die Regelkreise der überlagerten Drehzahlregelung auch für schwingungsfähige mechanische Lasten auszulegen und zu parametrieren.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme BSc ETiT oder Gleichwertiges, insbes. Regelungstechnik und elektrische Maschinen/Antriebe				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc EPE, MSc MEC, Wi-ETiT				
7	Literatur				

Skript und Übungsanleitung zum Download in Moodle.

Literatur:

- Mohan, Ned: "Electric Drives and Machines"
- De Doncker, Rik; et. al.: "Advanced Electrical Drives"
- Schröder, Dierk: "Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen"
- Leonhard, W.: "Control of Electrical Drives"

Enthaltene Kurse

Kurs-Nr. 18-gt-2020-vl	Kursname Control of Drives		
Dozent Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog		Lehrform Vorlesung	SWS 2
Kurs-Nr. 18-gt-2020-ue	Kursname Control of Drives		
Dozent Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog		Lehrform Übung	SWS 2

Modulname Digitale Regelungssysteme II					
Modul-Nr. 18-ko-2030	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski		
1	Lerninhalt Zustandsdarstellung zeitdiskreter Systeme, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Zustandsregler, Polvorgabe, PI-Zustandsregler, diskrete Zustandsbeobachter, modifizierter Luenbergerbeobachter				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Der Studierenden kennen die mathematische Beschreibung von Abtastsystemen im Zustandsraum und die hierfür zur Verfügung stehenden Verfahren zur Systemanalyse und zum Entwurf digitaler Regelungssysteme. Sie können Deadbeat-Regler, Polvorgaberegler sowie PI-Zustandsregler für Eingrößensysteme entwerfen und können diese zusammen mit verschiedenen diskreten Zustandsbeobachtern einsetzen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse der z-Transformation sowie der Grundlagen zeitdiskreter Regelungssysteme. Diese Grundlagen werden in der Vorlesung „Digitale Regelungssysteme I“ behandelt, die daher vorausgesetzt wird.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc Wi-ETiT, BSc/MSc iST, MSc MEC, MSc iCE				
7	Literatur Skript Konigorski: „Digitale Regelungssysteme“ Ackermann: „Äbtastregelung“ Aström, Wittenmark: "Computer-controlled Systems" Föllinger: "Lineare Abtastsysteme" Phillips, Nagle: "Digital control systems analysis and design" Unbehauen: "Regelungstechnik 2: Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme"				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ko-2030-vl	Kursname Digitale Regelungssysteme II			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski			Lehrform Vorlesung	SWS 1
	Kurs-Nr. 18-ko-2030-ue	Kursname Digitale Regelungssysteme II			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Echtzeitsysteme					
Modul-Nr. 18-su-2020	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		
1	Lerninhalt Die Vorlesung Echtzeitsysteme befasst sich mit einem Softwareentwicklungsprozess, der speziell auf die Spezifika von Echtzeitsystemen zugeschnitten ist. Dieser Softwareentwicklungsprozess wird im weiteren Verlauf während der Übungen in Ausschnitten durchlebt und vertieft. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Einsatz objektorientierter Techniken. In diesem Zusammenhang wird das echtzeitspezifische CASE Tool Rhapsody vorgestellt und eingesetzt. Des weiteren werden grundlegende Charakteristika von Echtzeitsystemen und Systemarchitekturen eingeführt. Auf Basis der Einführung von Schedulingalgorithmen werden Einblicke in Echtzeitbetriebssysteme gewährt. Die Veranstaltung wird durch eine Gegenüberstellung der Programmiersprache Java und deren Erweiterung für Echtzeitsysteme (RT-Java) abgerundet.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studenten, die erfolgreich an dieser Veranstaltung teilgenommen haben, sollen in der Lage sein, modellbasierte (objektorientierte) Techniken zur Entwicklung eingebetteter Echtzeitsysteme zu verwenden und zu bewerten. Dazu gehören folgende Fähigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Systemarchitekturen zu bewerten und Echtzeitsysteme zu klassifizieren • selbständig ausführbare Modelle zu erstellen und zu analysieren • Prozesseinplanungen anhand üblicher Schedulingalgorithmen durchzuführen • Echtzeitprogrammiersprachen und -Betriebssysteme zu unterscheiden, zu bewerten und einzusetzen. 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse des Software-Engineerings sowie Kenntnisse einer objektorientierten Programmiersprache				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100%) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, BSc iST, MSc Wi-ETiT, BSc Informatik				
7	Literatur www.es.tu-darmstadt.de/lehre/es/				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-su-2020-vl	Kursname Echtzeitsysteme			
	Dozent Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			Lehrform Vorlesung	SWS 3
	Kurs-Nr. 18-su-2020-ue	Kursname Echtzeitsysteme			
	Dozent Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Elektromechanische Systeme I					
Modul-Nr. 18-wy-1020	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Roland Werthschützky		
1	Lerninhalt Struktur und Entwurfsmethoden elektromechanischer Systeme bestehend aus mechanischen, akustischen, hydraulischen und thermischen Netzwerken, Wandlern zwischen mechanischen und mechanisch-akustischen Netzwerken und elektromechanischen Wandlern. Entwurf und Anwendungen von elektromechanischen Wandlern				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Verstehen, Beschreiben, Berechnen und Anwenden der wichtigsten elektromechanischen Wandler als Sensor- und Aktorprinzipien; Elektrostatische Wandler (z.B. Mikrofone und Beschleunigungssensoren), piezoelektrische Wandler (z.B. Mikromotoren, Mikrosensoren), elektrodynamische Wandler (Lautsprecher, Shaker), piezomagnetische Wandler (z.B. Ultraschallquellen). Entwerfen komplexer elektromechanischer Systeme wie Sensoren und Aktoren und deren Anwendungen unter Verwendung der Netzwerkmethod mit diskreten Bauelementen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Elektrotechnik und Informationstechnik I				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls BSc ETiT, BSc WI-ETiT, MSc MEC				
7	Literatur Fachbuch: „Elektromechanische Systeme der Mikrotechnik und Mechatronik, Springer 2009, Skript zur Vorlesung EMS I, Aufgabensammlung zur Übung EMS 1				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-wy-1020-vl	Kursname Elektromechanische Systeme I			
	Dozent Prof. Dr. Roland Werthschützky			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-wy-1020-ue	Kursname Elektromechanische Systeme I			
	Dozent Prof. Dr. Roland Werthschützky			Lehrform Übung	SWS 2

Modulname Mikrosystemtechnik					
Modul-Nr. 18-sl-2040	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak		
1	Lerninhalt Einführung und Definitionen zur Mikrosystemtechnik, Werkstofftechnische Grundlagen, Grundlagen der Technologien, Funktionselemente der Mikrosystemtechnik, Mikroaktoren, Mikrofluidische Systeme, Mikrosensoren, Integrierte Sensor-Aktor-Systeme, Trends, ökonomische Aspekte.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Den Aufbau, die Funktionsweise und Herstellungsprozesse von Mikrosystemen wie Mikrosensoren, Mikroaktoren, mikrofluidische und mikrooptische Komponenten erläutern können, die werkstofftechnischen Grundlagen erläutern können, einfache Mikrosysteme berechnen können.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme BSc				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC, MSc WI-ETiT				
7	Literatur Skript zur Vorlesung Mikrosystemtechnik				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-sl-2040-vl	Kursname Mikrosystemtechnik			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-sl-2040-ue	Kursname Mikrosystemtechnik			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Elektronische Sensoren					
Modul-Nr. 18-sw-2020	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Udo Eugen Schwalke		
1	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung • Temperaturmessung • Optische Messungen • Magnetische Effekte • Piezowiderstandseffekt • Piezoelektrischer Effekt • Pyroelektrischer Effekt • Messung chemischer Größen • Detektoren für ionisierende Strahlung 				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der verschiedenen Messgrößen wie Temperatur, Druck, Magnetfeldstärke, elektrische Feldstärke, Lichtstärke • Kenntnis der verschiedenen Sensortypen; Verständnis zu deren Aufbau, Funktion und Messbereiche • Integrierte Sensoren zu kennen, verstehen und für spätere Anwendungen im Rahmen einer spätern industriellen Tätigkeit einsetzen und entwickeln zu können 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Messtechnik • Praktikum Messtechnik • Halbleiterbauelemente • Elektrotechnik und Informationstechnik I • Elektrotechnik und Informationstechnik II • Praktikum ETiT • Praktikum Elektronik • Mathematik I • Mathematik II • Physik 				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC				
7	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • H. Schaumburg: Sensoren, ISBN 3-519-06125-2 • G. Schnell: Sensoren in der Automatisierungstechnik, ISBN 3-528-13370-8 • G. W. Schanz: Sensoren - Fühler der Messtechnik, ISBN 3-7785-1129-7 				
Enthaltene Kurse					

Kurs-Nr. 18-sw-2020-vl	Kursname Elektronische Sensoren		
Dozent Prof. Dr. rer. nat. Udo Eugen Schwalke		Lehrform Vorlesung	SWS 2

Modulname Energy Converters - CAD and System Dynamics					
Modul-Nr. 18-bi-2010	Kreditpunkte 7 CP	Arbeitsaufwand 210 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		
1	Lerninhalt Entwurf von Käfig- und Schleifringläufer-Asynchronmaschinen: Berechnung der Kräfte, Drehmomente, Verluste, Wirkungsgrad, Kühlung und Erwärmung. Dynamisches Betriebsverhalten von stromrichter gespeisten Gleichstrommaschinen und netz- und umrichter gespeisten Drehfeldmaschinen. Anwendung der Raumzeigertheorie auf Stoskurzschluss, Lastsprünge, Hochlauf. Beschreibung der E- Maschinen als Regelstrecken für die Automatisierung. In den Übungen wird der analytische Entwurf von E-Maschinen vertieft und mit Computerprogrammen ergänzt. Die transiente Berechnung elektrischer Maschinen mit Hilfe der Laplace-Transformation und mit dem Programmpaket MATLAB/Simulink wird geübt.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach aktiver Mitarbeit in der Vorlesung, insbesondere durch Nachfragen bei den Vorlesungsteilen, die Sie nicht vollständig verstanden haben, sowie selbständigem Lösen aller Übungsaufgaben vor der jeweiligen Übungsstunde (also nicht erst bei der Prüfungsvorbereitung) sollten Sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> • den elektromagnetischen Entwurf von Asynchronmaschinen selbständig analytisch und mit einem Auslegungsprogramm durchführen und erläutern zu können, • das thermische Betriebsverhalten elektrischer Antriebe zu verstehen und einfache Temperatur-Prognosen selbst durchführen zu können, • das instationäre Betriebsverhalten von Gleichstrommaschinen zu verstehen und für fremderregte Antriebe vorausberechnen zu können • den dynamischen Betrieb von Drehfeldmaschinen anhand des Raumzeigerkalküls vorhersagen und mit dem Programm MATLAB/Simulink berechnen zu können. 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Bachelor-Abschluss Elektrotechnik, elektrische Energietechnik oder Vergleichbares				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC, MSc EPE				
7	Literatur Ausführliches Skript und Aufgabensammlung; PowerPoint-Folien Leonhard, W.: Control of electrical drives, Springer, 1996 Fitzgerald, A.; Kingsley, C.: Kusko, A.: Electric machinery, McGraw-Hill, 1971 McPherson, G.: An Introduction to Electrical Machines and Transformers, Wiley, 1980 Say, M.: Alternating Current Machines, Wiley, 1983 Say, M.; Taylor, E.: Direct Current Machines, Pitman, 1983 Vas, P.: Vector control of ac machines, Oxford Univ. Press, 1990 Novotny, D.; Lipo, T.: Vector control and dynamics of ac drives, Clarendon, 1996				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-bi-2010-vl	Kursname Energy Converters - CAD and System Dynamics			
	Dozent Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder			Lehrform Vorlesung	SWS 3

Kurs-Nr. 18-bi-2010-ue	Kursname Energy Converters - CAD and System Dynamics		
Dozent Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		Lehrform Übung	SWS 2

Modulname Fuzzy-Logik, Neuronale Netze und Evolutionäre Algorithmen					
Modul-Nr. 18-ad-2020	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy		
1	Lerninhalt Fuzzy-Systeme: Grundlagen, regelbasierte Fuzzy-Logik, Entwurfsverfahren, Entscheidungsfindung, Fuzzy-Regelung, Mustererkennung, Diagnose; Neuronale Netze: Grundlagen, Multilayer-Perzeptrons, Radiale-Basisfunktionen-Netze, Mustererkennung, Identifikation, Regelung, Interpolation und Approximation; Neuro-Fuzzy: Optimierung von Fuzzy-Systemen, datengetriebene Regelgenerierung; Evolutionäre Algorithmen: Optimierungsaufgaben, Evolutionsstrategien und deren Anwendung, Genetische Algorithmen und deren Anwendung				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> • die Elemente und Standardstruktur von Fuzzy- Logik-Systemen, Neuronalen Netzen und Evolutionären Algorithmen nennen, • die Vor- und Nachteile der einzelnen Operatoren, die in diesen Systemen der Computational Intelligence vorkommen, in Bezug auf eine Problemlösung benennen, • erkennen, wann sich die Hilfsmittel der Computational Intelligence zur Problemlösung heranziehen lassen, • die gelernten Algorithmen in Computerprogramme umsetzen, • die gelernten Standartmethoden erweitern, um neue Probleme zu lösen. 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls BSc iST, MSc ETiT, MSc MEC, MSc WI-ETiT, MSc iCE, MSc EPE, MSc CE, MSc Informatik				
7	Literatur Adamy : Fuzzy Logik, Neuronale Netze und Evolutionäre Algorithmen, Shaker Verlag (erhältlich im FG-Sekretariat) www.rtr.tu-darmstadt.de (optionales Material)				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ad-2020-vl	Kursname Fuzzy-Logik, Neuronale Netze und Evolutionäre Algorithmen			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-ad-2020-ue	Kursname Fuzzy-Logik, Neuronale Netze und Evolutionäre Algorithmen			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Identifikation dynamischer Systeme					
Modul-Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
18-ko-2040	4 CP	120 h	75 h	1	WiSe
Sprache			Modulverantwortliche Person		
Deutsch			Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski		
1	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Aufstellung von mathematischen Prozessmodellen aus gemessenen Daten • Theoretische und experimentelle Modellbildung dynamischer Systeme • Systemidentifikation mit zeit-kontinuierlichen Signalen: <ul style="list-style-type: none"> – Aperiodische Signale <ul style="list-style-type: none"> * Fourieranalyse * Bestimmung charakteristischer Werte (Sprungantwort) – Periodische Signale <ul style="list-style-type: none"> * Frequenzgangmessung * Korrelationsanalyse • Systemidentifikation mit zeit-diskreten Signalen <ul style="list-style-type: none"> – Deterministische and stochastische Signale – Grundlagen der Schätztheorie – Korrelationsanalyse • Parameterschätzverfahren: <ul style="list-style-type: none"> – Methode der kleinsten Quadrate – Modellstrukturermittlung – Rekursive Schätzalgorithmen • Kalman Filter und Erweitertes Kalman Filter • Numerische Methoden • Implementierung unter MatLab Zahlreiche Übungsbeispiele mit echten Messdaten 				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studenten werden in die grundlegenden Verfahren der Signal- und Systemanalyse eingeführt. Außerdem lernen die Studenten Methoden wie Fourieranalyse, Korrelationsverfahren und Parameterschätzverfahren kennen. Mit dieser Grundlage können die Studenten die behandelten Methoden beurteilen und anwenden und sind in der Lage, aus gemessenen Daten nicht-parametrische und parametrische Modell zu generieren.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundlagen im Bereich der Regelungstechnik werden vorausgesetzt (z.B. Vorlesung „Systemdynamik und Regelungstechnik I“)				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC				
7	Literatur				

Pintelon, R.; Schoukens, J.: System Identification: A Frequency Domain Approach. IEEE Press, New York, 2001.
 Ljung, L.: System Identification: Theory for the user. Prentice Hall information and systems sciences series. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River NJ, 2. edition, 1999.

Enthaltene Kurse

Kurs-Nr. 18-ko-2040-vl	Kursname Identifikation dynamischer Systeme		
Dozent Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski		Lehrform Vorlesung	SWS 2
Kurs-Nr. 18-ko-2040-ue	Kursname Identifikation dynamischer Systeme		
Dozent Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski		Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Kommunikationsnetze I					
Modul-Nr. 18-sm-1010	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		
1	<p>Lerninhalt</p> <p>In dieser Veranstaltung werden die Technologien, die Grundlage heutiger Kommunikationsnetze sind, vorgestellt und analysiert.</p> <p>Die Vorlesung deckt grundlegendes Wissen über Kommunikationssysteme ab und betrachtet im Detail die 4 unteren Schichten des ISO-OSI-Modells: Bitübertragungsschicht, Sicherungsschicht, Vermittlungsschicht und Teile der Transportschicht.</p> <p>Die Bitübertragungsschicht, die zuständig ist für eine adäquate Übertragung über einen Kanal, wird kurz betrachtet. Danach werden fehlertolerante Kodierung, Flusskontrolle und Zugangskontrollverfahren (Medium access control) der Sicherungsschicht betrachtet. Anschließend wird die Netzwerkschicht behandelt. Der Fokus liegt hier auf Wegfindungs- und Überlastkontrollverfahren. Abschließend werden grundlegende Funktionen der Transportschicht betrachtet. Dies beinhaltet UDP und TCP. Das Internet und dessen Funktionsweise wird im Laufe der Vorlesung detailliert betrachtet.</p> <p>Themen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO-OSI und TCP/IP Schichtenmodelle • Aufgaben und Eigenschaften der Bitübertragungsschicht • Kodierungsverfahren der Bitübertragungsschicht • Dienste und Protokolle der Sicherungsschicht • Flußkontrolle (sliding window) • Anwendungen: LAN, MAN, High-Speed LAN, WAN • Dienste der Vermittlungsschicht • Wegfindungsalgorithmen • Broadcast- und Multicastwegfindung • Überlastbehandlung • Adressierung • Internet Protokoll (IP) • Netzbrücken • Mobile Netze • Services und Protokolle der Transportschicht • TCP, UDP 				
2	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Diese Vorlesung betrachtet Grundfunktionalitäten, Services, Protokolle, Algorithmen und Standards von Kommunikationssystemen. Vermittelt Kompetenzen sind grundlegendes Wissen über die vier unteren Schichten des ISO-OSI-Modells: Bitübertragungsschicht, Sicherungsschicht, Vermittlungsschicht und Transportschicht. Desweiteren wird Grundwissen über Kommunikationssysteme vermittelt. Besucher der Vorlesung werden Funktionen heutiger Netzwerktechnologien und des Internets erlernen.</p>				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme				
4	<p>Prüfungsform</p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 min, Standard BWS) 				
5	<p>Benotung</p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %) 				
6	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>Wi-CS, Wi-ETiT, BSc CS, BSc ETiT, BSc iST</p>				

7	<p>Literatur</p> <p>Ausgewählte Kapitel aus folgenden Büchern:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks, 5th Edition, Prentice Hall, 2010 • Andrew S. Tanenbaum: Computernetzwerke, 3. Auflage, Prentice Hall, 1998 • Larry L. Peterson, Bruce S. Davie: Computer Networks: A System Approach, 2nd Edition, Morgan Kaufmann Publishers, 1999 • Larry L. Peterson, Bruce S. Davie: Computernetze, Ein modernes Lehrbuch, 2. Auflage, Dpunkt Verlag, 2000 • James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet, 2nd Edition, Addison Wesley-Longman, 2002 • Jean Walrand: Communication Networks: A First Course, 2nd Edition, McGraw-Hill, 1998
----------	---

Enthaltene Kurse			
Kurs-Nr.	18-sm-1010-vl	Kursname	
		Kommunikationsnetze I	
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		Lehrform
			Vorlesung
			SWS
			3
Kurs-Nr.	18-sm-1010-ue	Kursname	
		Kommunikationsnetze I	
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		Lehrform
			Übung
			SWS
			1

Modulname Mehrgrößenreglerentwurf im Zustandsraum					
Modul-Nr. 18-ko-2050	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski		
1	Lerninhalt Reglerentwurf durch Polvorgabe (Vollständige Modale Synthese), Entwurf von Ver- und Entkopplungsregler, Reglerentwurf durch Optimierung, Zustandsschätzung mittels Beobachter, Dynamische Zustandsregelungen, Strukturbeschränkte Zustandsregelungen				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden werden in der Lage sein, lineare, zeitinvariante Mehrgrößensysteme im Zustandsraum zu analysieren und für diese mittels verschiedener Verfahren Regelungen zu entwerfen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse der in den Vorlesungen „Systemdynamik und Regelungstechnik I“ und „Systemdynamik und Regelungstechnik II“ vermittelten Grundlagen der linearen Regelungstechnik.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100%)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC				
7	Literatur Skript Konigorski: „Mehrgrößenreglerentwurf im Zustandsraum“, Anderson, Moore: „Optimal Control: Linear Quadratic Methods“, Föllinger: „Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung“, Föllinger: „Öptimale Regelung und Steuerung: Eine Einführung für Ingenieure“, Roppenecker: „Zeitbereichsentwurf linearer Regelungen: Grundlegende Strukturen und eine Allgemeine Methodik ihrer Parametrierung“, Unbehauen: „Regelungstechnik II: Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelungssysteme“, Zurmühl: „Matrizen und ihre Anwendung: Für Angewandte Mathematiker, Physiker und Ingenieure. Teil 1: Grundlagen“				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ko-2050-vl	Kursname Mehrgrößenreglerentwurf im Zustandsraum			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-ko-2050-ue	Kursname Mehrgrößenreglerentwurf im Zustandsraum			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski			Lehrform Übung	SWS 2

Modulname Mikroaktoren und Kleinmotoren					
Modul-Nr. 18-sl-2020	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak		
1	Lerninhalt Lineare und rotatorische Bewegungen, Kraftwirkung, Antriebe mit mechanischem und elektronischem Kommutator bzw. Ständerwechselfeld, geschaltete Reluktanzmotoren, Schrittmotoren, Mikromotoren, piezoelektrische Motoren und Sonderbauformen, Getriebe. Messen, Steuern und Regeln in der Antriebstechnik, Auswahl elektrischer Kleinantriebe.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Lernziel der Veranstaltung ist das selbstständige Auswählen von Klein- und Mikroantrieben für feinwerktechnische Fragestellungen. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, verschiedene Motorkonzepte und physikalische Prinzipien zu beschreiben und für eine spezifische Anwendung optimal auszuwählen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme BSc ETiT				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC, MSc WI-ETiT				
7	Literatur Skript zur Vorlesung Elektrische Kleinantriebe				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-sl-2020-vl	Kursname Mikroaktoren und Kleinmotoren			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-sl-2020-ue	Kursname Mikroaktoren und Kleinmotoren			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Motor Development for Electrical Drive Systems					
Modul-Nr. 18-bi-2032	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		
1	Lerninhalt For the wide field of the drive technology at low and medium power range from 1 kW up to about 500 kW. . . 1 MW the conventional drives and the current trends of developments are explained to the students. Grid operated and inverter-fed induction drives, permanent-magnet synchronous drives with and without damper cage („brushless dc drives“), synchronous and switched reluctance drives and permanent magnet and electrically excited DC servo drives are covered. As a "newcomer in the electrical machines field, the transversal flux machines and modular synchronous motors are introduced.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse For the students who are interested in the fields of design, operation or development of electrical drives in their future career, the latest knowledge about <ul style="list-style-type: none"> • modern computational methods (e.g. finite elements), • advanced materials (e.g. high energy magnets, ceramic bearings), • innovative drive concepts (e.g. transversal flux machines) and • measurement and experiment techniques are imparted. 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Completed Bachelor of Electrical Engineering or equivalent degrees				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC, nicht MSc EPE				
7	Literatur A detailed script is available for the lecture. In the tutorials design of PM machines, switched reluctance drives and inverter-fed induction motors are explained.				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-bi-2030-vl	Kursname Motor Development for Electrical Drive Systems			
	Dozent Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-bi-2030-ue	Kursname Motor Development for Electrical Drive Systems			
	Dozent Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Neue Technologien bei elektrischen Energiewandlern und Aktoren					
Modul-Nr. 18-bi-2040	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch und Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		
1	Lerninhalt Ziel: Der Einsatz neuer Technologien, nämlich Supraleitung, magnetische Schwebetechniken und magneto-hydrodynamische Wandlerprinzipien, werden den Studentinnen und Studenten nahegebracht. Die prinzipielle physikalische Wirkungsweise, ausgeführte Prototypen und der aktuelle Stand der Entwicklung werden ausführlich erläutert. Inhalt: Anwendung der Supraleiter für elektrische Energiewandler: <ul style="list-style-type: none"> • rotierende elektrische Maschinen (Motoren und Generatoren) • Magnetspulen für die Fusionsforschung, • Lokomotiv- und Bahntransformatoren, • magnetische Lagerung. Aktive magnetische Lagerung („magnetisches Schweben“): <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der magnetischen Schwebetechnik, • Lagerung von Hochdrehzahlantrieben im kW- bis MW-Bereich, • Einsatz für Hochgeschwindigkeitszüge mit Linearantrieben. Magneto-hydrodynamische Energiewandlung: <ul style="list-style-type: none"> • Physikalisches Wirkprinzip, • Stand der Technik und Perspektiven. Fusionsforschung: <ul style="list-style-type: none"> • Magnetfeldanordnungen für den berührungslosen Plasmaeinschluß, • Stand der aktuellen Forschung. 				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Basiskennntnisse zur energietechnischen Anwendung der Supraleitung und des magnetischen Schwebens, der magneto-hydrodynamischen Energiewandlung und der Fusionstechnologie werden verstanden und ihre aktuellen Anwendungen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Physik, Elektrische Maschinen und Antriebe, Energietechnik				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc EPE, MSc ETiT, MSc MEC, MSc WI-ETiT				
7	Literatur Ausführliches Skript; Komarek, P: Hochstromanwendungen der Supraleitung, Teubner, Stuttgart, 1995 Buckel, W.: Supraleitung, VHS-Wiley, Weinheim, 1994 Schweitzer, G.; Traxler, A.; Bleuler, H.: Magnetlager, Springer, Berlin, 1993 Schmidt, E.: Unkonventionelle Energiewandler, Elitera, 1975				
Enthaltene Kurse					

	Kurs-Nr. 18-bi-2040-vl	Kursname Neue Technologien bei elektrischen Energiewandlern und Aktoren		
	Dozent Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-bi-2040-ue	Kursname Neue Technologien bei elektrischen Energiewandlern und Aktoren		
	Dozent Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Numerische Feldberechnung Elektrischer Maschinen und Aktoren					
Modul-Nr. 18-bi-2110	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe/SoSe
Sprache Deutsch und Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		
1	Lerninhalt Einführung in Finite Element Method (FEM), einfache Beispiele für Auslegung von elektromagnetischen Geräten in 2D mit FEM, 2D elektro-magnetische Auslegung von Transformatoren, Drehstrommaschinen, Permanentmagnet-Maschinen; Wirbelstrom in Käfigläufermaschinen (Beispiel: Windgenerator); Kühlsysteme und thermische Auslegung; Berechnung von Temperaturverteilung in Leistungsgeräten				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Als Kompetenz wird der sichere Umgang mit dem Finite-Element-Programmpaket FEMAG und Grundkenntnisse mit dem Programmpaket ANSYS erworben.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Dringend empfohlen der Besuch von Vorlesung und aktive Mitarbeit bei den Übungen „Energy Converters - CAD and System Dynamics“				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc EPE, MSc ETiT, MSc MEC				
7	Literatur Ausführliches Skript; User Manual FEMAG und ANSYS. Müller, C. Groth: FEM für Praktiker – Band 1: Grundlagen, expert-Verlag, 5. Aufl., 2000				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-bi-2110-se	Kursname Numerische Feldberechnung Elektrischer Maschinen und Aktoren			
	Dozent Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder			Lehrform Seminar	SWS 2

Modulname Optoelektronik					
Modul-Nr. 18-kh-2030	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Khanh Quoc Tran		
1	Lerninhalt Reflexion, Transmission, Brechung, Polarisation, Formel -und Kenngrößen der Strahlungsphysik, Halbleitersensor, thermische Sensoren für optische Anwendungen, CCD-und CMOS-Sensor, Aufbau und Messung von Digitalkamera, Displayprinzipien, Grundlagen der LED-Strahlungserzeugung, Beleuchtung mit weißer LED-Strahlung, thermisches Verhalten von LEDs, Optiken mit LED, Lichtwellenleiter für Beleuchtung und Informationsübertragung, Strahlungserzeugung mit thermischen Lichtquellen und Entladungslampen				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Gesetze der geometrischen Optik beschreiben können, Wesen der optischen Strahlung und strahlungsphysikalische Größen nennen können, optische Sensoren und Prinzipien beurteilen können, optische Strahlungsquellen (LED, Lampen) verstehen und anwenden können, Beleuchtungstechnik (Lichtwellenleiter, Signalleuchten) anwenden können				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme BSc ETiT, BSc MEC				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc Wi-ETiT, MSc MEC				
7	Literatur				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-kh-2030-vl	Kursname Optoelektronik			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Khanh Quoc Tran			Lehrform Vorlesung	SWS 2

Modulname Prozessleittechnik					
Modul-Nr. 18-ad-2030	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy		
1	Lerninhalt Prozessleitsysteme, Feldbusse, Netzwerke, Speicherprogrammierbare Steuerung IEC 1131, Asset Management, OPC, Plant Information Management Systems (PIMS), Mensch-Prozess-Kommunikation				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> • das Feld der Prozessleittechnik überblicken, • verschiedene Feldbussysteme benennen, • durch die erworbenen Grundkenntnisse in IEC 1131 programmieren, • den Aufbau von Plant Information Management Systems und Mensch-Maschine-Kommunikationssystemen erklären 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundlagen der Regelungstechnik, Programmierung und Computertechnik				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC, MSc iST, MSc WI-ETiT, MSc iCE, MSc EPE, MSc CE, MSc Informatik				
7	Literatur Polke: Prozeßleittechnik				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ad-2030-vl	Kursname Prozessleittechnik			
	Dozent Dr.-Ing. Martin Hollender			Lehrform Vorlesung	SWS 2

Modulname Rechnersysteme II					
Modul-Nr. 18-hb-2030	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger		
1	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> • Konfigurierbare Technologien • FPGA-Architekturen und Eigenschaften • System-On-Chip, HW-Komponenten, SW-Tool-Chain, Support-SW • Coarse Grained Reconfigurable Architectures, PE-Architektur, Modulo-Scheduling 				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden rekonfigurierbare Technologien und Chip-Architekturen, die diese verwenden (FPGAs und CGRAs). Sie können die passende Technologie für konkrete Anwendungen auswählen. Sie wissen, welche Komponenten zu einem System-on-Chip gehören, und können ein anwendungsspezifisches SoC konfigurieren und programmieren. Studierende können rechenintensive Anwendungen auf ein CGRA abbilden und kennen die Einschränkungen und Hürden bei der Abbildung.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Solide Grundkenntnisse der Digitaltechnik und der Rechnerarchitektur (wie sie z.B. in den Vorlesungen "Logischer Entwurf" und "Rechnersysteme I" erworben werden. Grundkenntnisse in der Programmiersprache C sollten vorhanden sein.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc iST, MSc iCE, MSc Wi-ETiT				
7	Literatur Die Folien zur Vorlesung können über Moodle heruntergeladen werden.				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-hb-2030-vl	Kursname Rechnersysteme II			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger			Lehrform Vorlesung	SWS 3
	Kurs-Nr. 18-hb-2030-ue	Kursname Rechnersysteme II			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Christian Hochberger			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Systemdynamik und Regelungstechnik III					
Modul-Nr. 18-ad-2010	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy		
1	Lerninhalt Behandelt werden: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen nichtlinearer Systeme, • Grenzyklen und Stabilitätskriterien, • nichtlineare Regelungen für lineare Regelstrecken, • nichtlineare Regelungen für nichtlineare Regelstrecken, • Beobachter für nichtlineare Regelkreise 				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> • die grundsätzlichen Unterschiede zwischen linearen und nichtlinearen Systemen benennen, • nichtlineare Systeme auf Grenzyklen hin testen • verschiedene Stabilitätsbegriffe benennen und Ruhelagen auf Stabilität hin untersuchen, • Vor- und Nachteile nichtlinearer Regler für lineare Strecken nennen, • verschiedenen Regleransätze für nichtlineare Systeme nennen und anwenden, • Beobachter für nichtlineare Strecken entwerfen. 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Systemdynamik und Regelungstechnik II				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 180 min, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC, MSc iST, MSc WI-ETiT, MSc iCE, MSc EPE, MSc CE, MSc Informatik				
7	Literatur Adamy: Systemdynamik und Regelungstechnik III (erhältlich im FG-Sekretariat)				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ad-2010-vl	Kursname Systemdynamik und Regelungstechnik III			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-ad-2010-ue	Kursname Systemdynamik und Regelungstechnik III			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Technologie der Mikro- und Feinwerktechnik					
Modul-Nr. 18-sl-1010	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak		
1	Lerninhalt Kenntnisse über die vielfältigen Fertigungsverfahren in der Mikro- und Feinwerktechnik und ihren Einfluss auf die Entwicklung von Geräten und Komponenten.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Herstellungsverfahren von Bauteilen durch: Feingießen, Sintern von Metall- und Keramiktteilen beschreiben können, Spritzgießen, Metallspritzguss, Rapid Prototyping, erläutern können, Bearbeitungsverfahren von Bauteilen durch: Umformprozesse, Pressen, Prägen, Tiefziehen, Feinschneiden, Ultraschallbearbeitung, Laserbearbeitung, Formteilätzen, Verbinden von Werkstoffen und Bauteilen durch: Schweißen, Bonden, Lötprozesse, Kleben durchführen können, Erläutern der Modifikation von Stoffeigenschaften durch: Glühen, Härten und Verbundwerkstoffe.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls BSc ETiT, MSc MEC, MSc WI-ETiT				
7	Literatur Skript zur Vorlesung: Technologie der Mikro- und Feinwerktechnik				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-sl-1010-vl	Kursname Technologie der Mikro- und Feinwerktechnik			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-sl-1010-ue	Kursname Technologie der Mikro- und Feinwerktechnik			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Technologie hochintegrierter Schaltungen					
Modul-Nr. 18-sw-2010	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Udo Eugen Schwalke		
1	Lerninhalt 0) Einleitung 1) Grundmaterial 2) Schichttechnik 3) Lithographie 4) Ätztechnik & Reinigung 5) Dotierverfahren 6) Metallisierung 7) Aufbautechnik 8) Prozesskontrolle 9) Prozessintegration 10) Simulation				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis aller zur Herstellung integrierter Schaltungen nötiger Prozessschritte • Kenntnis der verschiedenen Halbleitertechnologien der Nano-CMOS Technik • Mit der Vermittlung von Fachwissen auf dem Gebiet der Halbleitertechnik der Mikro- und Nanoelektronik soll im Besonderen die Fähigkeit der Studenten entwickelt werden, integrierte Systeme im späteren Berufsleben aktiv mit zu gestalten und unter den sich ändernden Anforderungen des Marktes in der Industrie zu entwickeln 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Halbleiterbauelemente, Elektrotechnik und Informationstechnik I, Elektrotechnik und Informationstechnik II, Praktikum ETiT, Praktikum Elektronik, Mathematik I, Mathematik II, Physik				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT				
7	Literatur Vorlesungsfolien Skript in Vorbereitung [1] Widmann, Mader, Friedrich: Technologie hochintegrierter Schaltungen, Springer Verlag [2] Richard C. Jaeger: Introduction to Microelectronic Fabrication Prentice Hall, 2002 [3] S.M. Sze: VLSI Technology, McGraw-Hill				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-sw-2010-vl	Kursname Technologie hochintegrierter Schaltungen			
	Dozent Prof. Dr. rer. nat. Udo Eugen Schwalke			Lehrform Vorlesung	SWS 3

Kurs-Nr. 18-sw-2010-ue	Kursname Technologie hochintegrierter Schaltungen		
Dozent Prof. Dr. rer. nat. Udo Eugen Schwalke		Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Computer Aided Design for SoCs					
Modul-Nr. 18-ho-2200	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
1	Lerninhalt CAD-Verfahren zum Entwurf und Simulation von integrierten System-on-Chips				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Ein Student kennt nach Besuch der Veranstaltung <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Entwurfs- und Verifikationsabstraktionen beim Entwurf integrierter elektronischer Schaltungen, sowie deren Entwurfsabläufe, • ausgewählte Algorithmen zur Optimierung/zum Lösen von Simulations- und Entwurfsproblemen, • Fortgeschrittene Verfahren zum Entwurf und Simulation analoger Schaltungen in modernen CMOS-Technologien • Fortgeschrittene Kenntnisse von Hardwarebeschreibungssprachen und deren Konzepte (Verilog, VHDL, Verilog-A, Verilog-AMS, System-Verilog) 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Vorlesung „Advanced Digital Integrated Circuit Design“ (kann parallel besucht werden) und „Analog Integrated Circuit Design“ und „Logischer Entwurf“				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc iST, MSc MEC, MSc Wi-ETiT, MSc iCE				
7	Literatur Skriptum zur Vorlesung				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ho-2200-vl	Kursname Computer Aided Design for SoCs			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-ho-2200-ue	Kursname Computer Aided Design for SoCs			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			Lehrform Übung	SWS 1
	Kurs-Nr. 18-ho-2200-pr	Kursname Computer Aided Design for SoCs			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			Lehrform Praktikum	SWS 1

Modulname Biomedizinische Technik					
Modul-Nr. 18-kn-2050	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Mario Kupnik		
1	Lerninhalt Bildgebende Verfahren: Einführung in Röntgenbildgebung, Röntgen-CT, Magnetresonanztomographie, Nuklear-Bildgebung und Sonographie Messverfahren zur Blut- und Hirndruckmessung, Pulsmessung und Messung der Sauerstoffsättigung, Biosignalerfassung mit Elektrokardiogramm (EKG), Elektromyogramm(EMG) und Elektroenzephalogramm (EEG), Messung der Atemfunktion (Spirometrie) und Ergometrie, Elektrische Impedanzmessung zur Bestimmung des Wasser- und Fettgehaltes des Menschen, Akustische Impedanzmessung, Blutflußnachweis nach dem Ultraschall Dopplerverfahren, Anwendung von Mikrosensoren				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik nennen vergleichen und bewerten können, Anwendungen der aktuellen Messtechnik in der Medizin beschreiben und eine Lösung zu einer Aufgabe ausgestalten können.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Bachelor ETiT				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc WI-ETiT, MSc MEC				
7	Literatur www.emk.tu-darmstadt.de/bmt/				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-kn-2050-vl	Kursname Biomedizinische Technik			
	Dozent Dr.-Ing. Thorsten Meiß			Lehrform Vorlesung	SWS 2

Modulname Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik					
Modul-Nr. 18-bi-2050	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 45 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		
1	Lerninhalt Aus dem umfassenden und interdisziplinären Wissensgebiet der Eisenbahntechnik (Fahrzeugtechnik, Signal- und Sicherheitstechnik, Bauingenieurwesen und Eisenbahnbetriebstechnik) greift die Vorlesung den Bereich der Fahrzeugtechnik mit dem Schwerpunkt des Mechanteils heraus. Sie bietet dem Ingenieur einen zusammenhängenden Einstieg in ausgewählte Kapitel des Engineerings von Schienenfahrzeugen mit besonderen Schwerpunkten in den eisenbahnspezifischen technischen Lösungen und Verfahren. Die Vorlesung gliedert sich in 7 Kapitel, wobei die Kapitel 1-4 theoretische Grundlagenthemen und die Kapitel 5-7 wesentliche Komponenten des Schienenfahrzeugs vertieft behandeln. Im Rahmen einer eintägigen Exkursion besteht die Möglichkeit, Einblicke in die Fertigung moderner Schienenfahrzeuge zu erhalten. Die Teilnahme ist freiwillig.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Verständnis der mechanischen und maschinenbaulichen Grundlagen moderner Schienenfahrzeuge.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Bachelor-Abschluss Elektrotechnik oder Mechatronik oder Maschinenbau				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC, MSc EPE, MSc WI-ETiT				
7	Literatur Detailliertes Skript; Filipovic, Z: Elektrische Bahnen. Springer, Berlin, Heidelberg, 1995. Obermayer, H.J.: Internationaler Schnellverkehr. Franckh-Kosmos, Stuttgart, 1994				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-bi-2050-vl	Kursname Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik			
	Dozent Dr.-Ing. Gerd Meyer			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-bi-2050-ek	Kursname Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik (Exkursion)			
	Dozent Dr.-Ing. Gerd Meyer			Lehrform Exkursion	SWS 1

Modulname Lichttechnik I					
Modul-Nr. 18-kh-2010	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Khanh Quoc Tran		
1	Lerninhalt Bau und Wirkungsweise des menschlichen Auges, Grundgrößen der Lichttechnik, Photometrie, lichttechnische Stoffkennzahlen, lichttechnische Bauelemente: Filter, Physiologie des Sehens, Farbe, Grundlagen der Lichterzeugung. Messungen von Lichtstrom, Lichtstärke, Beleuchtungsstärke, Leuchtdichte, Bestimmung der Hellempfindlichkeitsfunktion, Farbmeterik, Farbwiedergabeversuch, Farben im Verkehrsraum, Messung von Stoffkennzahlen, Eigenschaften von LED-Lichtquellen				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Einheiten der Lichttechnik und lichttechnische Stoffkennzahlen nennen und in Zusammenhang bringen, Bau und Wirkungsweise des menschlichen Auges und die Physiologie des Sehens erläutern, Lichterzeugung, lichttechnische Messmethoden und Anwendungen beschreiben. Messungen an lichttechnischen Grundgrößen durchführen, Kenntnisse von Lichtquellen anwenden und durch Versuche vertiefen, Verständnis für Licht und Farbe entwickeln				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc Wi-ETiT, MSc MEC				
7	Literatur Skript zur Vorlesung: Lichttechnik I Versuchsanleitungen zum Praktikum: Lichttechnik I				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-kh-2010-vl	Kursname Lichttechnik I			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Khanh Quoc Tran			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-kh-2010-pr	Kursname Lichttechnik I			
	Dozent PD Dr.-Ing. Peter Zsolt Bodrogi			Lehrform Praktikum	SWS 2

Modulname Lichttechnik II					
Modul-Nr. 18-kh-2020	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Khanh Quoc Tran		
1	Lerninhalt Ausgewählte Kapitel der Lichttechnik – Aktuelle Entwicklungen und Anwendungen: Straßenbeleuchtung, Physiologie – Detektion / Blendung / Licht und Gesundheit, LED: Erzeugung weißer Strahlung / Stand der Technik, moderne Lichtmesstechnik, Innenraumbeleuchtung, Displaytechnologien, nichtvisuelle Lichtwirkungen, UV-Anwendungen, KFZ.Beleuchtung, Solarmodule				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Aktuelle Entwicklungen und Anwendungen kennen, lichttechnische Messmethoden und Anwendungen beschreiben können. Messungen an lichttechnischen Grundgrößen durchführen können, Kenntnisse von Lichtquellen und weiteren Anwendungen verwenden und durch Versuche vertiefen können, Verständnis für Licht, Farbe, Wahrnehmung und Beleuchtungssituationen entwickeln				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Lichttechnik I				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc Wi-ETiT, MSc MEC				
7	Literatur Versuchsanleitungen zum Praktikum: Lichttechnik II				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-kh-2020-vl	Kursname Lichttechnik II			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Khanh Quoc Tran			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-kh-2020-pr	Kursname Lichttechnik II			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Khanh Quoc Tran			Lehrform Praktikum	SWS 2

Modulname Praktikum Matlab/Simulink II					
Modul-Nr. 18-ko-2070	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe/SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski		
1	Lerninhalt Das Praktikum ist in die zwei Teile Simulink und Regelungstechnik II aufgeteilt. Im ersten Teil werden die Bedienkonzepte sowie die Modellbildung und Simulation mit Simulink vorgestellt und deren Einsatzmöglichkeiten an Beispielen aus verschiedenen Anwendungsgebieten geübt. Im zweiten Abschnitt wird dieses Wissen dann genutzt, um selbständig verschiedene regelungstechnische Aufgaben im Bereich der Simulation und des Reglerentwurfs rechnergestützt zu bearbeiten.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Der Studierenden werden in der Lage sein, selbständig mit dem Tool Matlab/Simulink umzugehen und damit Aufgaben aus dem Bereich der Regelungstechnik und numerischen Simulation zu bearbeiten. Sie werden die Methoden der Control System Toolbox sowie die grundlegenden Konzepte der Simulationsumgebung Simulink kennengelernt haben und das in den Vorlesungen „Systemdynamik und Regelungstechnik I und II“ sowie „Modellbildung und Simulation“ erworbene Wissen praktisch anwenden können.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Das Praktikum sollte parallel oder nach den Vorlesungen „Systemdynamik und Regelungstechnik II“ sowie „Modellbildung und Simulation“ besucht werden.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSC MEC				
7	Literatur Skript zum Praktikum im FG-Sekretariat erhältlich				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ko-2070-pr	Kursname Praktikum Matlab/Simulink II			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski			Lehrform Praktikum	SWS 4

Modulname Elektrische Bahnen					
Modul-Nr. 18-bi-2140	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch und Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		
1	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> • Traktionsmechanik • Elektrische Ausrüstung von Triebfahrzeugen • Traktionswechselrichter und Traktionsmaschine • Überwachungseinrichtungen • Bahnstromsysteme im Vergleich • Gleich- und Wechselstromsysteme für Fernbahnen und Nahverkehr • Problem der Erdung und Rückstromführung • Unterwerke, Umformer, Kraftwerke 				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Verständnis der Grundkonzepte elektrischer Triebfahrzeuge und elektrischer Bahnstromsysteme				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse in elektrischen Maschinen und Antrieben				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC, MSc Wi-ETiT				
7	Literatur Detailliertes Vorlesungsskript. Bendel, H. u.a.: Die elektrische Lokomotive. Transpress, Berlin, 1994. Filipovic, Z: Elektrische Bahnen. Springer, Berlin, Heidelberg, 1995. Steimel, A.: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung. Oldenburg Industrieverlag, 2006. Bätzold, D. u.a.: Elektrische Lokomotion deutscher Eisenbahnen. Alba, Düsseldorf, 1993. Obermayer, H. J.: Internationaler Schnellverkehr. Franckh-Kosmos, Stuttgart, 1994; Guckow, A.; Kiessling, F.; Puschmann, R.: Fahrleitungen el. Bahnen. Teubner, Stuttgart, 1997. Schaefer, H.: Elektrotechnische Anlagen für Bahnstrom. Eisenbahn-Fachverlag, Heidelberg, 1981				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-bi-2140-vl	Kursname Elektrische Bahnen			
	Dozent Prof. Harald Neudorfer			Lehrform Vorlesung	SWS 3

Modulname Schnelle Randelementmethoden für Ingenieure					
Modul-Nr. 18-dg-2160	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gersem		
1	Lerninhalt Wie kann man Feldprobleme numerisch auf dem Computer lösen? Die Randelementmethode (BEM) hat sich zu einer wichtigen Alternative zu gebietsorientierten Ansätzen (wie Finite Elemente) entwickelt, seit schnelle Implementierungen verfügbar sind. Die BEM reduziert die Dimension des Problems und es können unbeschränkte Gebiete leicht berücksichtigt werden. Ausgehend von den Darstellungsformeln von Kirchhoff und Stratton-Chu werden Randintegralgleichungen abgeleitet. Danach wird deren Diskretisierung mit Kollokations- und Galerkin-Verfahren besprochen. Für praktische Anwendungen müssen die resultierenden dicht besetzten Matrizen komprimiert werden, mit Hilfe der schnellen Multipolmethode oder Adaptive Cross Approximation. Beispiele aus der Industrie zur Anwendung der BEM werden betrachtet, wie zum Beispiel akustische und elektromagnetische Streuung sowie thermische Probleme. Programmieraufgaben helfen dabei, das Verständnis für den Inhalt der Vorlesung zu vertiefen.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende erwerben ein detailliertes Verständnis der Modellierung und Simulation mit BEM. <ul style="list-style-type: none"> • Herleitung: Umwandlung bestimmter partieller Differentialgleichungen in Randintegralgleichungen • Diskretisierung: wie man Randelementmethoden aus Randintegralgleichungen erhält • Kompression: wie man die resultierenden linearen Gleichungssysteme effizient abspeichert und löst Anwendung: Behandlung praktischer Feldprobleme aus Ingenieursanwendungen, in den Bereichen Akustik, Elektromagnetismus, Thermik				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse über numerische Methoden zur Lösung partieller Differentialgleichungen (z.B. Finite Elemente) Grundkenntnisse über Modellierung und Simulation in einem Anwendungsbereich (z.B. Akustik: Wellengleichung; Elektromagnetismus: Maxwellsche Gleichungen; Thermik: Wärmeleitungsgleichung)				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC, MSc CE				
7	Literatur O. Steinbach: Numerical Approximation Methods for Elliptic Boundary Value Problems S. Rjasanow, O. Steinbach: The Fast Solution of Boundary Integral Equations				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-dg-2160-vl	Kursname Schnelle Randelementmethoden für Ingenieure			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Stefan Kurz			Lehrform Vorlesung	SWS 2

3 ADP / Seminare, Praktika, InfINat

3.1 ADP / Seminare

3.1.1 ADP / Seminare

3.1.1.1 ADP / Seminare MB

Modulname ADP (6 CP) Dynamik und Schwingungen					
Modul-Nr. 16-62-a061	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Peter Hagedorn		
1	Lerninhalt Aktuelle Aufgabenstellungen aus dem Fokus der anbietenden Fachgebiete				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studenten sind in der Lage, im Team komplexe Probleme zu erkennen und zu benennen sowie mögliche Lösungen zu finden und zu bewerten. Sie beherrschen die Grundzüge der genauen Arbeits- und Zeitplanung bei komplexen Aufgaben und übernehmen Leitungsaufgaben eines Teams. Sie erwerben die Fertigkeiten, zwischen divergierenden Standpunkten zu vermitteln und erkennen die Notwendigkeit von Kompromissen sowohl in zwischenmenschlichen Beziehungen als auch beim Lösen ingenieurtypischer Probleme.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Mögliche Voraussetzungen werden vom anbietenden Fachgebiet bei der Aufgabenstellung angegeben.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur abhängig vom Projekt; wird vom Fachgebiet bekannt gegeben				
Enthaltene Kurse					

Modulname ADP (6 CP) Fahrzeugtechnik					
Modul-Nr. 16-27-a061	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.rer.nat Hermann Winner		
1	Lerninhalt Aktuelle Aufgabenstellungen aus dem Fokus der anbietenden Fachgebiete				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studenten sind in der Lage, im Team komplexe Probleme zu erkennen und zu benennen sowie mögliche Lösungen zu finden und zu bewerten. Sie beherrschen die Grundzüge der genauen Arbeits- und Zeitplanung bei komplexen Aufgaben und übernehmen Leitungsaufgaben eines Teams. Sie erwerben die Fertigkeiten, zwischen divergierenden Standpunkten zu vermitteln und erkennen die Notwendigkeit von Kompromissen sowohl in zwischenmenschlichen Beziehungen als auch beim Lösen ingenieurtypischer Probleme.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Mögliche Voraussetzungen werden vom anbietenden Fachgebiet bei der Aufgabenstellung angegeben.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur abhängig vom Projekt; wird vom Fachgebiet bekannt gegeben				
Enthaltene Kurse					

Modulname ADP (6 CP) Flugsysteme und Regelungstechnik					
Modul-Nr. 16-23-a061	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Uwe Klingauf		
1	Lerninhalt Aktuelle Aufgabenstellungen aus dem Fokus der anbietenden Fachgebiete				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studenten sind in der Lage, im Team komplexe Probleme zu erkennen und zu benennen sowie mögliche Lösungen zu finden und zu bewerten. Sie beherrschen die Grundzüge der genauen Arbeits- und Zeitplanung bei komplexen Aufgaben und übernehmen Leitungsaufgaben eines Teams. Sie erwerben die Fertigkeiten, zwischen divergierenden Standpunkten zu vermitteln und erkennen die Notwendigkeit von Kompromissen sowohl in zwischenmenschlichen Beziehungen als auch beim Lösen ingenieurtypischer Probleme.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Mögliche Voraussetzungen werden vom anbietenden Fachgebiet bei der Aufgabenstellung angegeben.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur abhängig vom Projekt; wird vom Fachgebiet bekannt gegeben				
Enthaltene Kurse					

Modulname ADP (6 CP) Fluidsystemtechnik					
Modul-Nr. 16-10-a061	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Peter Pelz		
1	Lerninhalt Aktuelle Aufgabenstellungen aus dem Fokus der anbietenden Fachgebiete				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studenten sind in der Lage, im Team komplexe Probleme zu erkennen und zu benennen sowie mögliche Lösungen zu finden und zu bewerten. Sie beherrschen die Grundzüge der genauen Arbeits- und Zeitplanung bei komplexen Aufgaben und übernehmen Leitungsaufgaben eines Teams. Sie erwerben die Fertigkeiten, zwischen divergierenden Standpunkten zu vermitteln und erkennen die Notwendigkeit von Kompromissen sowohl in zwischenmenschlichen Beziehungen als auch beim Lösen ingenieurtypischer Probleme.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Mögliche Voraussetzungen werden vom anbietenden Fachgebiet bei der Aufgabenstellung angegeben.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur abhängig vom Projekt; wird vom Fachgebiet bekannt gegeben				
Enthaltene Kurse					

Modulname ADP (6 CP) Mechatronische Systeme im Maschinenbau					
Modul-Nr. 16-24-a061	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Stephan Rinderknecht		
1	Lerninhalt Aktuelle Aufgabenstellungen aus dem Fokus der anbietenden Fachgebiete				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studenten sind in der Lage, im Team komplexe Probleme zu erkennen und zu benennen sowie mögliche Lösungen zu finden und zu bewerten. Sie beherrschen die Grundzüge der genauen Arbeits- und Zeitplanung bei komplexen Aufgaben und übernehmen Leitungsaufgaben eines Teams. Sie erwerben die Fertigkeiten, zwischen divergierenden Standpunkten zu vermitteln und erkennen die Notwendigkeit von Kompromissen sowohl in zwischenmenschlichen Beziehungen als auch beim Lösen ingenieurtypischer Probleme.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Mögliche Voraussetzungen werden vom anbietenden Fachgebiet bei der Aufgabenstellung angegeben.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur abhängig vom Projekt; wird vom Fachgebiet bekannt gegeben				
Enthaltene Kurse					

Modulname ADP (6 CP) Produktentwicklung und Maschinenelemente					
Modul-Nr. 16-05-a061	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Herbert Birkhofer		
1	Lerninhalt Aktuelle Aufgabenstellungen aus dem Fokus der anbietenden Fachgebiete				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studenten sind in der Lage, im Team komplexe Probleme zu erkennen und zu benennen sowie mögliche Lösungen zu finden und zu bewerten. Sie beherrschen die Grundzüge der genauen Arbeits- und Zeitplanung bei komplexen Aufgaben und übernehmen Leitungsaufgaben eines Teams. Sie erwerben die Fertigkeiten, zwischen divergierenden Standpunkten zu vermitteln und erkennen die Notwendigkeit von Kompromissen sowohl in zwischenmenschlichen Beziehungen als auch beim Lösen ingenieurtypischer Probleme.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Mögliche Voraussetzungen werden vom anbietenden Fachgebiet bei der Aufgabenstellung angegeben.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur abhängig vom Projekt; wird vom Fachgebiet bekannt gegeben				
Enthaltene Kurse					

Modulname ADP (6 CP) Angewandte Dynamik					
Modul-Nr. 16-25-a061	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Richard Markert		
1	Lerninhalt Aktuelle Aufgabenstellungen aus dem Fokus der anbietenden Fachgebiete				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studenten sind in der Lage, im Team komplexe Probleme zu erkennen und zu benennen sowie mögliche Lösungen zu finden und zu bewerten. Sie beherrschen die Grundzüge der genauen Arbeits- und Zeitplanung bei komplexen Aufgaben und übernehmen Leitungsaufgaben eines Teams. Sie erwerben die Fertigkeiten, zwischen divergierenden Standpunkten zu vermitteln und erkennen die Notwendigkeit von Kompromissen sowohl in zwischenmenschlichen Beziehungen als auch beim Lösen ingenieurtypischer Probleme.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Mögliche Voraussetzungen werden vom anbietenden Fachgebiet bei der Aufgabenstellung angegeben.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur abhängig vom Projekt; wird vom Fachgebiet bekannt gegeben				
Enthaltene Kurse					

Modulname ADP (6 CP) Systemzuverlässigkeit, Adaptronik und Maschinenakustik					
Modul-Nr. 16-26-a061	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz		
1	Lerninhalt Aktuelle Aufgabenstellungen aus dem Fokus der anbietenden Fachgebiete				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studenten sind in der Lage, im Team komplexe Probleme zu erkennen und zu benennen sowie mögliche Lösungen zu finden und zu bewerten. Sie beherrschen die Grundzüge der genauen Arbeits- und Zeitplanung bei komplexen Aufgaben und übernehmen Leitungsaufgaben eines Teams. Sie erwerben die Fertigkeiten, zwischen divergierenden Standpunkten zu vermitteln und erkennen die Notwendigkeit von Kompromissen sowohl in zwischenmenschlichen Beziehungen als auch beim Lösen ingenieurtypischer Probleme.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Mögliche Voraussetzungen werden vom anbietenden Fachgebiet bei der Aufgabenstellung angegeben.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur abhängig vom Projekt; wird vom Fachgebiet bekannt gegeben				
Enthaltene Kurse					

Modulname ADP (6 CP) Verbrennungskraftmaschinen					
Modul-Nr. 16-03-a061	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-techn. Christian Beidl		
1	Lerninhalt Aktuelle Aufgabenstellungen aus dem Fokus der anbietenden Fachgebiete				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studenten sind in der Lage, im Team komplexe Probleme zu erkennen und zu benennen sowie mögliche Lösungen zu finden und zu bewerten. Sie beherrschen die Grundzüge der genauen Arbeits- und Zeitplanung bei komplexen Aufgaben und übernehmen Leitungsaufgaben eines Teams. Sie erwerben die Fertigkeiten, zwischen divergierenden Standpunkten zu vermitteln und erkennen die Notwendigkeit von Kompromissen sowohl in zwischenmenschlichen Beziehungen als auch beim Lösen ingenieurtypischer Probleme.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Mögliche Voraussetzungen werden vom anbietenden Fachgebiet bei der Aufgabenstellung angegeben.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur abhängig vom Projekt; wird vom Fachgebiet bekannt gegeben				
Enthaltene Kurse					

3.1.1.2 ADP / Seminare ETiT

Modulname Projektseminar Automatisierungstechnik					
Modul-Nr. 18-ad-2080	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy		
1	Lerninhalt In einer kleinen Projektgruppe unter der Anleitung eines wissenschaftlichen Mitarbeiters werden individuelle, kleine Projekte aus dem Themenbereich der Automatisierungstechnik bearbeitet. Projektbegleitende Schulungen über 1. Teamarbeit und Projektmanagement, 2. Professionelle Vortragstechnik und 3. Wissenschaftliches Schreiben sind in den Kurs integriert; die Teilnahme an den Schulungen ist Pflicht.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung: 1. ein kleines Projekt planen, 2. ein Projekt innerhalb der Projektgruppe organisieren, 3. im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit recherchieren, 4. eigene Ideen zur Lösung der anstehenden Probleme in dem Projekt entwickeln, 5. Die Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Textes zusammenfassen und 6. die Ergebnisse in einem Vortrag präsentieren.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC, MSc iST, MSc WI-ETiT, MSc iCE, MSc EPE, MSc CE, MSc Informatik				
7	Literatur Schulungsmaterial				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ad-2080-pj	Kursname Projektseminar Automatisierungstechnik			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy			Lehrform Projektseminar	SWS 4

Modulname Projektseminar Mechatronik im Automobil					
Modul-Nr. 18-ko-2080	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski		
1	Lerninhalt Unterschiedliche Projekte aus dem Gebiet der Mechatronik werden in Projektgruppen (je nach Aufgabenstellung 2 bis 4 Studenten) bearbeitet und von Mitarbeitern des Instituts betreut. Die Projekte decken insbesondere folgende Themenbereiche ab: <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung und Identifikation mechatronischer Systeme • Intelligente und adaptive Regelungen • Digitale Regelungen • Überwachung und Fehlerdiagnose mechatronischer Systeme • Einsatz mechatronischer Aktoren Hauptanwendungsbereiche sind die Kraftfahrzeugtechnik, Verbrennungsmotoren und die Medizintechnik				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen nach Abschluss des Projektseminars die einzelnen Schritte bei der Bearbeitung eines mechatronischen Projekts. Dies umfasst insbesondere die Erstellung einer Systemspezifikation sowie die kritische Diskussion und systematische Auswahl geeigneter mechatronischer Lösungskonzepte und deren konkrete technische Umsetzung. Dabei lernen die Studierenden die praktische Anwendung der in den Vorlesungen „Systemdynamik und Regelungstechnik I“ und „Modellbildung und Simulation“ vermittelten Methoden auf reale Problemstellungen. Die Studierenden sollen mit diesem Projektseminar aber auch dazu angeleitet werden, ihre Professional Skills weiter auszuprägen und zu schärfen. Zu den Professional Skills zählen dabei Aspekte wie Teamwork, Präsentationstechniken und die systematische Recherche von Informationen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Vorlesung „Systemdynamik und Regelungstechnik I“ Vorlesung „Modellbildung und Simulation“				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc MEC, MSc ETIT				
7	Literatur Unterlagen werden am Anfang verteilt (z.B. Anleitung zur Erstellung von schriftlichen Arbeiten etc.) Isermann: Mechatronische Systeme – Grundlagen, Springer				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ko-2080-pj	Kursname Projektseminar Mechatronik im Automobil			
	Dozent Prof. (em.) Dr. Rolf Isermann			Lehrform Projektseminar	SWS 4

Modulname Projektseminar Modellbasierte Softwareentwicklung					
Modul-Nr. 18-su-2030	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		
1	Lerninhalt In dieser Lehrveranstaltung wird die Technik der modellbasierten Softwareentwicklung anhand von jährlich wechselnden Aufgabenstellungen erlernt, die von einem Industriepartner vorgegeben werden. Diese Aufgabenstellungen umfassen den Entwurf einer eigenen domänenspezifischen Modellierungssprache mit zugehörigen Analysewerkzeugen und Codegeneratoren, die anschließend zur modellbasierten Entwicklung einer vorgegebenen Anwendung eingesetzt werden. Teilnehmer arbeiten dazu in aller Regel in gemischten Gruppen (ETiT, iST und Informatik-Studierende) an jeweils einem individuellen Teilprojekt. Dabei führt jedes Team den gesamten Entwicklungszyklus von der Projektplanung bis zur Endabnahme aus. Dabei wird allerdings der Themenkomplex der Qualitätssicherungsmaßnahmen weitgehend ausgeklammert und der Schwerpunkt auf Analyse- und Design-Aktivitäten gelegt. Die Lehrveranstaltung ist von ihrer Form her eine Mischung aus einem klassischen Praktikum (Projektseminar) und einer Vorlesung.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studenten, die an diesem Projektseminar erfolgreich teilgenommen haben, sind in der Lage, zu einer vorgegebenen Problemstellung ein kleineres Softwareprojekt im Team eigenständig zu organisieren und auszuführen. Die Teilnehmer erwerben folgende Fähigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Zielgerichtete Literaturrecherche • Kundenorientierte Erstellung von Anforderungsspezifikationen nach dem Prinzip „Design by Contract“ • einfacher Einsatz von Werkzeugen zur Versions-, Konfiguration- und Änderungsverwaltung • modellbasierte Entwicklung von Software mit entsprechenden CASE-Tools • Vertiefung der Präsentationstechniken Zusammenarbeit und Kommunikation in einem Team 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse der Softwaretechnik und solide Programmiersprachenkenntnisse (insbesondere Java)				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc iST, MSc Wi-ETiT, MSc Informatik				
7	Literatur http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/mse/				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-su-2030-pj	Kursname Projektseminar Modellbasierte Softwareentwicklung			
	Dozent Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			Lehrform Projektseminar	SWS 3

Modulname Projektseminar Multimedia Kommunikation I					
Modul-Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
18-sm-1030	9 CP	270 h	210 h	1	WiSe/SoSe
Sprache			Modulverantwortliche Person		
Deutsch und Englisch			Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		
1	Lerninhalt Der Kurs bearbeitet aktuelle Forschungs- und Entwicklungsthemen aus dem Bereich der Multimedia Kommunikationssysteme. Neben einem generellen Überblick wird ein tiefgehender Einblick in ein spezielles Forschungsgebiet vermittelt. Die Themen bestimmen sich aus den spezifischen Arbeitsgebieten der Mitarbeiter und vermitteln technische und wissenschaftliche Kompetenzen in einem oder mehreren der folgenden Gebiete: <ul style="list-style-type: none"> • Netzwerk und Verkehrsplanung und Analyse • Leistungsbewertung von Netzwerk-Anwendungen • Diskrete Event-basierte Simulation von Netzdiensten • Protokolle für mobile Ad hoc Netze / Sensor Netze • Infrastruktur Netze zur Mobilkommunikation / Mesh-Netze • Kontext-abhängige/bezogene Kommunikation und Dienste • Peer-to-Peer Systeme und Architekturen • Verteil-/ und Managementsysteme für Multimedia-/e-Learning-Inhalte • Multimedia Authoring- und Re-Authoring Werkzeuge • Web Service Technologien und Service-orientierte Architekturen • Anwendungen für Verteilte Geschäftsprozesse • Ressourcen- basiertes Lernen 				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Fähigkeit selbständig technische Probleme im Bereich des Design und der Entwicklung von Kommunikationsnetzen und -anwendungen für Multimediasysteme mit wissenschaftlichen Methoden zu lösen und zu evaluieren. Erworbene Kompetenzen sind unter anderem: <ul style="list-style-type: none"> • Suchen und Lesen von Projekt relevanter Literatur • Design komplexer Kommunikationsanwendungen und Protokolle • Implementierung und Testen von Software Komponenten für Verteilte Systeme • Anwendung von Objekt-Orientierten Analyse und Design Techniken • Erlernen von Projekt-Management Techniken für Entwicklung in kleine Teams • Evaluation und Analyse von wissenschaftlichen/technischen Experimenten • Schreiben von Software-Dokumentation und Projekt-Berichten • Präsentation von Projektfortschritten und -ergebnissen 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Das Interesse herausfordernde Lösungen und Anwendungen in aktuellen Multimedia Kommunikationssystemen zu entwickeln und zu untersuchen. Außerdem erwarten wir <ul style="list-style-type: none"> • Erfahrungen in der Programmierung mit Java/C# (C/C++) • Grundlegende Kenntnisse von Objekt-Orientierten Analyse und Design-Techniken • Kenntnisse in Computer Kommunikationsnetzen. Die Vorlesungen Kommunikationsnetze I und/oder Net Centric Systems werden empfohlen. 				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				

6	Verwendbarkeit des Moduls BSc ETiT, BSc/MSc iST, MSc MEC, Wi-CS, Wi-ETiT, BSc/MSc CS		
7	Literatur Die Literatur besteht aus einer Auswahl an Fachartikeln zu den einzelnen Themen. Als Ergänzung wird die Lektüre ausgewählter Kapitel aus folgenden Büchern empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • Andrew Tanenbaum: „Computer Networks“. Prentice Hall PTR (ISBN 0130384887) • Raj Jain: "The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling"(ISBN 0-471-50336-3) • Erich Gamma, Richard Helm, Ralph E. Johnson: "Design Patterns: Objects of Reusable Object Oriented Software"(ISBN 0-201-63361-2) • Kent Beck: „Extreme Programming Explained - Embrace Changes"(ISBN-13: 978-0321278654) 		
Enthaltene Kurse			
	Kurs-Nr. 18-sm-1030-pj	Kursname Projektseminar Multimedia Kommunikation I	
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz	Lehrform Projektseminar	SWS 4

Modulname Projektseminar Regelungstechnik					
Modul-Nr. 18-ko-2090	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski		
1	Lerninhalt Unterschiedliche Projekte aus dem Gebiet der Regelungstechnik werden in Projektgruppen (je nach Aufgabenstellung 2 bis 4 Studierende) bearbeitet und von Mitarbeitern des Instituts betreut. Die Projekte decken schwerpunktmäßig folgende Themenbereiche ab: <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung, Analyse und Entwurf von Mehrgrößenregelungen • Modellierung, Analyse und Entwurf örtlich verteilter Systeme • Entwurf robuster Regelungen • Systemanalyse, Überwachung und Fehlerdiagnose • Modellbildung und Identifikation Exemplarische Anwendungsgebiete sind Werkzeugmaschinen, Produktionsanlagen, Betriebsfestigkeitsprüfstände, verfahrenstechnische Prozesse, Kraftfahrzeuge.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen nach Abschluss des Projektseminars die einzelnen Schritte bei der Bearbeitung eines regelungstechnischen Projekts. Dies umfasst insbesondere die Erstellung einer Systemspezifikation sowie die kritische Diskussion und systematische Auswahl geeigneter regelungstechnischer Lösungskonzepte und deren konkrete technische Umsetzung. Dabei lernen die Studierenden die praktische Anwendung der in der Vorlesung „Systemdynamik und Regelungstechnik I“ vermittelten regelungstechnischen Methoden auf reale Problemstellungen. Die Studierenden sollen mit diesem Projektseminar aber auch dazu angeleitet werden, ihre Professional Skills weiter auszuprägen und zu schärfen. Zu den Professional Skills zählen dabei Aspekte wie Teamwork, Präsentationstechniken und die systematische Recherche von Informationen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Vorlesung „Systemdynamik und Regelungstechnik I“				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETIT, MSc MEC				
7	Literatur Unterlagen werden am Anfang verteilt (z.B. Anleitung zur Erstellung von schriftlichen Arbeiten etc.)				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ko-2090-pj	Kursname Projektseminar Regelungstechnik			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski			Lehrform Projektseminar	SWS 4

Modulname Projektseminar Robotik und Computational Intelligence					
Modul-Nr. 18-ad-2070	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy		
1	Lerninhalt In dieser Vorlesung werden die folgenden Kenntnisse vermittelt: 1. Industrieroboter, 1a. Typen und Anwendungen, 1b. Geometrie und Kinematik, 1c. Dynamisches Modell, 1d. Regelung von Industrierobotern, 2. Mobile Roboter, 2a. Typen und Anwendungen, 2b. Sensoren, 2c. Umweltkarten und Kartenaufbau, 2d. Bahnplanung. Nach diesen einführenden Vorlesungen sind konkrete Projekte vorgesehen, in denen das Gelernte in Kleingruppen zum Einsatz gebracht werden kann.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung: 1. die elementaren Bausteine eines Industrieroboters benennen, 2. die dynamischen Gleichungen für Roboterbewegungen aufstellen und für die Beschreibung eines gegebenen Roboters nutzen, 3. Standardprobleme und Lösungsansätze für diese Probleme aus der mobilen Robotik nennen, 4. ein kleines Projekt planen, 5. den Arbeitsaufwand innerhalb einer Projektgruppe aufteilen, 6. nach Zusatzinformationen über das Projekt suchen, 7. eigene Ideen zur Lösung der anstehenden Probleme in dem Projekt entwickeln, 8. die Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Text darstellen und 9. die Ergebnisse in einem Vortrag präsentieren.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC, MSc iST, MSc WI-ETiT, MSc iCE, MSc EPE, MSc CE, MSc Informatik				
7	Literatur Adamy: Skript zur Vorlesung (erhältlich im FG-Sekretariat)				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ad-2070-pj	Kursname Projektseminar Robotik und Computational Intelligence			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy			Lehrform Projektseminar	SWS 4

Modulname Seminar Multimedia Kommunikation I					
Modul-Nr. 18-sm-2300	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe/SoSe
Sprache Deutsch und Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		
1	Lerninhalt Das Seminar befasst sich mit aktuellen und aufkommenden Themen im Bereich multimedialer Kommunikationssysteme, welche als relevant für die zukünftige Entwicklung des Internets sowie der Informationstechnologie im Allgemeinen erachtet werden. Hierzu erfolgt nach einer ausführlichen Literaturliteraturarbeit die Zusammenfassung sowie die Präsentation von ausgewählten, hochwertigen Arbeiten und Trends aus aktuellen Top-Zeitschriften, -Magazinen und -Konferenzen im Themenfeld Kommunikationsnetze und Multimediaanwendungen. Die Auswahl der Themen korrespondiert dabei mit dem Arbeitsfeld der wissenschaftlichen Mitarbeiter. Mögliche Themen sind: <ul style="list-style-type: none"> • Knowledge & Educational Technologies • Self organizing Systems & Overlay Communication • Mobile Systems & Sensor Networking • Service-oriented Computing • Multimedia Technologies & Serious Games 				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden erarbeiten sich an Hand von aktuellen wissenschaftlichen Artikeln, Standards und Fachbüchern tiefe Kenntnisse über Multimedia Kommunikationssysteme und Anwendungen, welche die Zukunft des Internet bestimmen. Dabei werden Kompetenzen in folgenden Gebieten erworben: <ul style="list-style-type: none"> • Suchen und Bewerten von relevanter wissenschaftlicher Literatur • Analysieren und Einschätzen von komplexen technischen und wissenschaftlichen Informationen • Schreiben von technischen und wissenschaftlichen Zusammenfassungen und Kurzberichten • Präsentation von technischer und wissenschaftlicher Information 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls CS, WiCS, ETiT, Wi-ETiT, BSc/MSc iST				
7	Literatur Entsprechend des gewählten Themenbereichs (ausgewählte Artikel aus Journalen, Magazine und Konferenzen).				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-sm-2300-se	Kursname Seminar Multimedia Kommunikation I			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz			Lehrform Seminar	SWS 3

Modulname Seminar Softwaresystemtechnologie					
Modul-Nr. 18-su-2080	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		
1	Lerninhalt In diesem Seminar werden von den Studenten wissenschaftliche Ausarbeitungen aus wechselnden Themenbereichen angefertigt. Dies umfasst die Einarbeitung in ein aktuelles Thema der IT-Systementwicklung mit schriftlicher Präsentation in Form einer Ausarbeitung und mündlicher Präsentation in Form eines Vortrages. Die Themen des aktuellen Semesters sind der Webseite der Lehrveranstaltung zu entnehmen www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sst .				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreicher Absolvierung des Seminars sind die Studenten in der Lage sich in ein unbekanntes Themengebiet einzuarbeiten und dieses nach wissenschaftlichen Aspekten aufzuarbeiten. Die Studenten erlernen die Bearbeitung eines Themas durch Literaturrecherche zu unterstützen und kritisch zu hinterfragen. Weiterhin wird die Fähigkeit erworben, ein klar umrissenes Thema in Form einer schriftlichen Ausarbeitung und in Form eines mündlichen Vortrags unter Anwendung von Präsentationstechniken zu präsentieren.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse der Softwaretechnik sowie Programmiersprachenkenntnisse				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls BSc iST, BSc Informatik, MSc ETiT				
7	Literatur www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sst				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-su-2080-se	Kursname Seminar Softwaresystemtechnologie			
	Dozent Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			Lehrform Seminar	SWS 2

Modulname Praxisorientierte Projektierung elektrischer Antriebe (Antriebstechnik für Elektroautos)					
Modul-Nr. 18-bi-2120	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		
1	Lerninhalt Inhalt des Vortragsteils: Mono- und Hybridkonzepte - Antriebsmotoren - Hybridstrategien - Elektrische Maschinen (GSM, ASM, SRM, PSM) - Antriebskonzepte - Fahrdynamik – Energiespeicher Inhalt der Seminararbeit: - Simulation eines Straßenfahrzeuges mit elektrischem Antriebsstrang - Gegebenenfalls Vergleich der Rechnung mit Messergebnissen - Präsentation der Seminararbeit				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Kenntnisse der grundlegenden Auslegungsverfahren für E-Antriebe in Hybrid- und Elektroautomobilen				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Bachelor-Abschluss Elektrotechnik oder Mechatronik, Elektrische Maschinen und Antriebe und „Leistungselektronik“ empfohlen				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC, MSc EPE, MSc WI-ETiT				
7	Literatur Vortragsskriptum Binder, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe 1, TUD (Institut für elektr. Energiewandlung) Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer Verlag Berlin				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-bi-2120-se	Kursname Praxisorientierte Projektierung elektrischer Antriebe (Antriebstechnik für Elektroautos)			
	Dozent Prof. Harald Neudorfer			Lehrform Seminar	SWS 2

Modulname Projektseminar Lichttechnische Anwendungen					
Modul-Nr. 18-kh-2051	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe/SoSe
Sprache Deutsch und Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Khanh Quoc Tran		
1	Lerninhalt Das Projektseminar beschäftigt sich mit den folgenden Themenbereichen: KFZ-Lichttechnik, Innenraum- und Außenbeleuchtung; Erzeugung, Wahrnehmung und Kognition des visuellen Reizes (Leuchten, Displays, Projektion); LED-/OLED-Technologie; physikalische und psychophysikalische Lichtmesstechnik; Beleuchtungstechnologie, Farbwahrnehmung.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Ziel dieses Projektseminars ist die praxisbezogene Umsetzung des im Studium angeeigneten Stoffes in Form einer Projektarbeit. Durch die Vermittlung der interdisziplinären Denkweise des lichttechnischen Ingenieurs sollen die Studierenden eine selbständige Projektarbeit allein oder im Team durchführen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Lichttechnik I-II (wünschenswert)				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc iST, MSc WI-ETiT, MSc MEC, MSc MPE, MSc Phys				
7	Literatur Skript Lichttechnik I (Khanh); Vorlesungsfolien des FGLT; Buch „LED Lighting: Technology and Perception“ (Khanh et al., Wiley); Buch „Farbwiedergabe“ (Khanh et al., Pflaum-Verlag) sowie themenbezogene Fachliteratur und Publikationen.				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-kh-2051-pj	Kursname Projektseminar Lichttechnische Anwendungen			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Khanh Quoc Tran			Lehrform Projektseminar	SWS 3

Modulname Projektseminar Energiewandler und Antriebstechnik					
Modul-Nr. 18-bi-2130	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe/SoSe
Sprache Deutsch und Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		
1	Lerninhalt Aus den Aufgabenstellungen der aushängenden wissenschaftlichen Abschlussarbeiten werden Teilaufgaben abgeleitet, die von den Studierenden in Gruppen von zwei bis vier Personen unter Anleitung zu bearbeiten sind. Die Arbeitsschwerpunkte können sowohl theoretisch als auch experimentell sein und beinhalten wissenschaftliche Fragestellungen zur elektrischen Energiewandlung und elektrischen Antriebstechnik. Für den Studiengang Mechatronik entspricht dies dem Advanced Design Projekt				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Elektrische Energiewandler, Elektrische Antriebstechnik, Regelung elektrischer Antriebe, Teamarbeit, Verfassen von wissenschaftlichen Berichten, Halten von Vorträgen				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundlagen Elektrotechnik, Drehstromtechnik, Mechanik, Vorlesung „Elektrische Maschinen und Antriebe“				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc MEC, MSc ETiT, MSc EPE				
7	Literatur Je nach Aufgabenstellung; Vorlesungsskripte zu den Veranstaltungen „Elektrische Maschinen und Antriebe“, „Motor development for electric Drive Systems“, „Regelungstechnik 1“, usw.				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-bi-2130-pj	Kursname Projektseminar Energiewandler und Antriebstechnik			
	Dozent Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder			Lehrform Projektseminar	SWS 3

Modulname Anwendungen, Simulation und Regelung leistungselektronischer Systeme					
Modul-Nr. 18-gt-2030	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1	Angebotssturnus WiSe/SoSe
Sprache Deutsch und Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog		
1	Lerninhalt Bei einem Einführungstreffen werden Themen aus den Gebieten der Leistungselektronik und der Antriebsregelung an die Studierenden vergeben. Im Rahmen der Veranstaltung können Fragestellungen zu folgenden Themen bearbeitet werden: <ul style="list-style-type: none"> • Simulation leistungselektronischer Systeme sowie Analyse und Bewertung der Modelle • Aufbau und Inbetriebnahme leistungselektronischer Systeme, Prüfstandentwicklung sowie Messung charakteristischer Parameter • Modellbildung und Simulation im Bereich der Regelung elektrischer Antriebe • Aufbau und Inbetriebnahme von geregelten Antriebssystemen • Eigene Themenvorschläge können grundsätzlich berücksichtigt werden Die Teilnehmer bearbeiten anschließend selbstständig die ausgewählte Fragestellung. Die Ergebnisse werden in einer schriftlichen Ausarbeitung dokumentiert und es muss am Ende eine Präsentation zum bearbeiteten Thema gehalten werden.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Lernziele sind: <ul style="list-style-type: none"> • Selbstständiges Einarbeiten in eine vorgegebene Fragestellung • Auswahl und Bewertung geeigneter Entwicklungswerkzeuge • Kompetenzerwerb beim Umgang mit den verwendeten Entwicklungsumgebungen • Praktische Einblicke in die Leistungselektronik und Antriebsregelung • Logische Darstellung der Ergebnisse in einem Bericht • Präsentationstechniken 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Vorlesung „Leistungselektronik 1“ oder „Einführung Energietechnik“ und ggf. „Regelungstechnik I“				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc Wi-ETiT, MSc MEC				
7	Literatur Themenstellung der Projektaufgabe				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-gt-2030-se	Kursname Anwendungen, Simulation und Regelung leistungselektronischer Systeme			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Gerd Griepentrog			Lehrform Seminar	SWS 4

3.1.1.3 ADP / Seminare Inf

Modulname Robotik-Projektpraktikum					
Modul-Nr. 20-00-0248	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch und Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		
1	Lerninhalt - selbständige Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus der Entwicklung und Anwendung moderner Robotersysteme unter Anleitung und (nach Möglichkeit) in einem Team von Entwicklern - Erarbeitung eines Lösungsvorschlags und dessen Umsetzung - Anwendung und Evaluierung anhand von Roboterexperimenten oder -simulationen - Dokumentation von Aufgabenstellung, Vorgehensweise, Implementierung und Ergebnissen in einem Abschlussbericht und Durchführung einer Abschlusspräsentation				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Durch erfolgreiche Teilnahme erwerben Studierende vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen und Teilsystemen moderner Robotersysteme sowie vertiefte Fähigkeiten zu deren Entwicklung, Implementierung und experimentellen Evaluation. Sie trainieren Präsentationsfähigkeiten und (nach Möglichkeit) Fähigkeit zur Arbeit in einem Team.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme - grundlegende Fachkenntnisse und methodische Fähigkeiten in der Robotik, wie diese durch die Lehrveranstaltung "Grundlagen der Robotik" vermittelt werden - spezifische Programmierkenntnisse je nach Aufgabenstellung				
4	Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> [20-00-0248-pp] (Studienleistung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) 				
5	Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> [20-00-0248-pp] (Studienleistung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.				
7	Literatur				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 20-00-0248-pp	Kursname Robotik-Projektpraktikum			
	Dozent			Lehrform Projekt	SWS 6

3.1.2 Praktika

Modulname Praktikum Regelungstechnik II					
Modul-Nr. 18-ad-2060	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy		
1	Lerninhalt In diesem Praktikum werden die Grundlagen der folgenden Versuche erarbeitet und anschließend durchgeführt und dokumentiert: Verkoppelte Regelung eines Helikopters, Nichtlineare Regelung eines Gyroskops, Nichtlineare Mehrgrößenregelung eines Flugzeugs, Regelung von Servoantrieben, Regelung einer Verladebrücke, Speicherprogrammierbare Steuerung eines Mischprozesses				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Versuche nennen, • sich mit Hilfsmaterial in ein neues Themengebiet einarbeiten, • Versuchsaufbauten nach Anleitung zusammenstellen, • Experimente durchführen, • die Relevanz der Versuchsergebnisse bezüglich ihrer Vergleichbarkeit mit theoretischen Vorhersagen einschätzen, • die Versuchsergebnisse protokollieren und präsentieren. 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Systemdynamik und Regelungstechnik II, der parallele Besuch der Veranstaltung Systemdynamik und Regelungstechnik III wird empfohlen				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Klausur, Dauer: 180 min, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Klausur, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC, MSc iST, MSc Wi-ETiT, Biotechnik				
7	Literatur Adamy: Versuchsanleitungen (erhältlich am Einführungstreffen)				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ad-2060-pr	Kursname Praktikum Regelungstechnik II			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy			Lehrform Praktikum	SWS 4

Modulname Antriebstechnisches Praktikum						
Modul-Nr. 18-bi-2100	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe/SoSe	
Sprache Deutsch und Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder			
1	Lerninhalt Ziel ist die Vertiefung der Kenntnisse über Ausführung und Betriebsverhalten von elektrischen Antriebssystemen und das Heranführen an messtechnische Probleme in der Antriebstechnik. Inhalt des Praktikums ist die Inbetriebnahme und Untersuchung von labormäßig aufgebauten Antriebssystemen, insbesondere von umrichter gespeisten Drehfeldmaschinen. Die Laborversuche werden inhaltlich auf die Vorkenntnisse der jeweiligen Studiengänge (ETiT bzw. MEC) individuell abgestimmt.					
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung in der Lage, die Vermessung elektrischer Maschinen als Motoren, Generatoren und Transformatoren selbstständig durchzuführen.					
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Bachelor-Abschluss Elektrotechnik, elektrische Energietechnik oder Vergleichbares					
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS)					
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)					
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC, MSc WI-ETiT					
7	Literatur Skript mit Versuchsanleitungen; Nürnberg, W.: Die Prüfung elektrischer Maschinen, Springer, 2000; Brosch, P.: Moderne Stromrichterantriebe, Kamprath-Reihe, Vogel-Verlag, 1998; Vorlesungsskript – Binder, A.: Motor Development for Electrical Drive Systems; Vorlesungsfolien – Mutschler, P.: Control of Drives					
Enthaltene Kurse						
	Kurs-Nr. 18-bi-2100-pr	Kursname Antriebstechnisches Praktikum				
	Dozent Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder			Lehrform Praktikum	SWS 3	
	Kurs-Nr. 18-bi-2090-tt	Kursname Praktikumsvorbesprechung (für alle von EW angebotenen Praktika)				
	Dozent Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder			Lehrform Tutorium	SWS 0	

Modulname Advanced Integrated Circuit Design Lab					
Modul-Nr. 18-ho-2120	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann		
1	Lerninhalt Praktische Entwurfsaufgaben auf dem Gebiet des „Full Custom“-Entwurfs digitaler oder analoger Schaltungen unter Verwendung von gängigen professionellen kommerziellen CAD-Entwurfswerkzeugen				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung 1. Transistorschaltungen mit Hilfe einer CAD- Entwurfsumgebung (Cadence) entwickeln und verifizieren, 2. Logik- und Analo­gsimulation der entworfenen Schaltung durchführen (Prä- und Postlayout, 3. Layout erstellen, verifizieren und extrahieren				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Vorlesung „Advanced Digital Integrated Circuit Design“ oder “Analog Integrated Circuit Design”				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc Wi-ETiT, MSc iCE, MSc iST, MSc MEC, MSc EPE				
7	Literatur Skriptum zur VLSI-Vorlesung; John P. Uyemura: Fundamentals of MOS Digital Integrated Circuits; Neil Weste et al.: Principles of CMOS VLSI Design				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ho-2120-pr	Kursname Advanced Integrated Circuit Design Lab			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann			Lehrform Praktikum	SWS 3

Modulname Praktikum Elektromechanische Systeme					
Modul-Nr. 18-kn-2090	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Mario Kupnik		
1	Lerninhalt Elektromechanische Sensoren, Antriebe und Aktoren, elektronische Signalverarbeitungseinrichtungen, Systeme aus Aktoren, Sensoren und elektronischer Signalverarbeitungseinrichtung.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Im Rahmen des Praktikums EMS werden konkrete Beispiele von elektromechanischen Systemen, die im Rahmen der Vorlesungen EMS I + II hinsichtlich des Entwurfs erläutert wurden, analysiert. Hierzu zählen, elektromechanische Sensoren, Antriebe und Aktoren, elektronische Signalverarbeitungseinrichtungen sowie Systeme aus Aktoren, Sensoren und elektronischer Signalverarbeitungseinrichtung. Die Zielstellung der 6 Praktikumsversuche besteht im Kennenlernen der Funktionsweise der jeweiligen elektromechanischen Systeme, in der experimentellen Analyse der Kennwerte, im Erkennen von Schwachstellen und der Ableitung von Lösungsvorschlägen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Bachelor ETiT				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc WI-ETiT, MSc MEC				
7	Literatur Versuchsanleitungen zum Praktikum EMS				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-kn-2090-pr	Kursname Praktikum Elektromechanische Systeme			
	Dozent Prof. Dr. Mario Kupnik			Lehrform Praktikum	SWS 3
	Kurs-Nr. 18-kn-2090-ev	Kursname Praktikum Elektromechanische Systeme - Einführungsveranstaltung			
	Dozent Prof. Dr. Mario Kupnik			Lehrform Einführungsveranstaltung	SWS 0

Modulname Praktikum Multimedia Kommunikation I					
Modul-Nr. 18-sm-1020	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 45 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe/SoSe
Sprache Deutsch und Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		
1	Lerninhalt Der Kurs bearbeitet aktuelle Entwicklungsthemen aus dem Bereich der Multimedia Kommunikationssysteme. Neben einem generellen Überblick wird ein tiefgehender Einblick in ein spezielles Entwicklungsgebiet vermittelt. Die Themen bestimmen sich aus den spezifischen Arbeitsgebieten der Mitarbeiter und vermitteln technische und einleitende wissenschaftliche Kompetenzen in einem oder mehreren der folgenden Gebiete: <ul style="list-style-type: none"> • Netzwerk und Verkehrsplanung und Analyse • Leistungsbewertung von Netzwerk-Anwendungen • Diskrete Event-basierten Simulation von Netzdiensten • Protokolle für mobile Ad hoc Netze / Sensor Netze • Infrastrukturnetze zur Mobilkommunikation / Mesh-Netze • Kontext-abhängige/bezogene Kommunikation und Dienste • Peer-to-Peer Systeme und Architekturen • Verteil-/ und Managementsysteme für Multimedia-/e-Learning-Inhalte • Multimedia Authoring- und Re-Authoring Werkzeuge • Web Service Technologien und Service-orientierte Architekturen • Anwendungen für Verteilte Geschäftsprozesse • Ressourcen-basiertes Lernen 				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Fähigkeit einfache Probleme im Bereich der Multimedia Kommunikation lösen zu können. Erworbene Kompetenzen sind unter anderem: <ul style="list-style-type: none"> • Design einfacher Kommunikationsanwendungen und Protokolle • Implementierung und Testen von Software Komponenten für Verteilten Systeme • Anwendung von Objekt-Orientierten Analyse und Design Techniken • Präsentation von Projektfortschritten und -ergebnissen 				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Das Interesse grundlegenden Themen aktueller Kommunikations- und Multimedia Technologien zu erkunden. Außerdem erwarten wir: <ul style="list-style-type: none"> • Erfahrungen in der Programmierung mit Java/C# (C/C++) • Kenntnisse in Computer Kommunikationsnetzen. Die Vorlesungen Kommunikationsnetze I und/oder Net Centric Systems werden empfohlen. 				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls BSc ETiT, BSc/MSc iST, MSc MEC, Wi-CS, Wi-ETiT, BSc/MSc CS				
7	Literatur				

Die Literatur besteht aus einer Auswahl an Fachartikeln zu den einzelnen Themen. Als Ergänzung wird die Lektüre ausgewählte Kapitel aus folgenden Büchern empfohlen:

- Andrew Tanenbaum: „Computer Networks“. Prentice Hall PTR (ISBN 0130384887)
- Christian Ullenboom: "Java ist auch eine Insel: Programmieren mit der Java Standard Edition Version 5 / 6"(ISBN-13: 978-3898428385)
- Kent Beck: „Extreme Programming Explained - Embrace Changes"(ISBN-13: 978-0321278654)

Enthaltene Kurse

Kurs-Nr. 18-sm-1020-pr	Kursname Praktikum Multimedia Kommunikation I		
Dozent Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		Lehrform Praktikum	SWS 3

Modulname Softwarepraktikum					
Modul-Nr. 18-su-1020	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		
1	Lerninhalt Die Lehrveranstaltungen behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachteile von Arbeitsteilung in der Softwareentwicklung • leichtgewichtiger Softwareentwicklungsprozess eXtreme Programming (XP) • Vertiefung von OO-Programmierenkenntnissen und Coding-Standards mit Java • Dokumentieren von Software mit JavaDoc, • Grundkenntnisse der Entwicklungsumgebung Eclipse, • Regressionstestmethoden (JUnit-Rahmenwerk) • Einführung in / Wiederholung von Datenstrukturen und Algorithmen 				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Teilnehmende Studierende vertiefen Ihre in Allgemeine Informatik erworbenen Fähigkeiten zur Softwareentwicklung (Programmierung). Hierbei wird der Schwerpunkt von der Lösung kleiner, in sich abgeschlossener und exakt definierter Programmierarbeiten hin in Richtung „reale“ Softwareentwicklung verlagert. Vermittelt werden Fähigkeiten zur Zusammenarbeit im Team und zur systematischen Weiterentwicklung eines vorgegebenen Softwaresystems (Rahmenwerks). Mit dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums verfügen die Teilnehmer über die Fähigkeiten zur ordnungsgemäßen Implementierung, Test und Dokumentation kleinerer Softwaresysteme und besitzen das Verständnis für die Notwendigkeit des Einsatzes umfassender Software-Engineering-Techniken für die Entwicklung großer Software-Systeme.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse der Programmiersprache Java (wie in Allgemeine Informatik I und II vermittelt). Windows-Account des ETiT PC-Pools				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls BSc ETiT, BSc Wi-ETiT				
7	Literatur www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sp/				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-su-1020-pr	Kursname Softwarepraktikum			
	Dozent Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			Lehrform Praktikum	SWS 3

Modulname Tutorium Fahrzeugtechnik					
Modul-Nr. 16-27-5080	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.rer.nat Hermann Winner		
1	Lerninhalt Das Fahrzeugtechnische Tutorium dient dazu, ausgewählte Inhalte aus den Vorlesungen Kraftfahrzeuge I+II anhand praktischer Versuche zu vertiefen. Dabei richtet sich die Auswahl der Versuche, die überwiegend auf einem abgesperrten Versuchsgelände durchgeführt werden, unter anderem nach der Verfügbarkeit von Versuchsfahrzeugen oder nach aktuellen Fragestellungen.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Anhand einer gegebenen kraftfahrzeugtechnischen Problemstellung sind die Studierenden in der Lage, selbstständig ein Versuchs- bzw. Prüfablauf mit der entsprechenden Messtechnik festzulegen und durchzuführen. Dabei werden Prüfparameter festgelegt und variiert, um so eine Bearbeitung der Problemstellung zu ermöglichen. Das in der Vorlesung vermittelte theoretische Verständnis wird für die Lösung der praktischen Problemstellung angewendet.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Kraftfahrzeugtechnisches Grundlagenwissen				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Unterlagen zu den Versuchen werden den Teilnehmern ausgehändigt				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-27-5080-tt	Kursname Tutorium Fahrzeugtechnik			
	Dozent			Lehrform Tutorium	SWS 4

Modulname Tutorium Flugmechanik					
Modul-Nr. 16-23-5080	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Uwe Klingauf		
1	Lerninhalt Messungen am Boden; Durchführung von Messflügen mit einem 2-sitzigen Motorsegler unter Leitung eines Fluglehrers: Untersuchungen zu Flugleistungen und Flugeigenschaften; Versuchsprotokoll mit anschließender Auswertung der Flugmanöver.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind in der Lage: ausgewählte Flugleistungen und Flugeigenschaften messtechnisch zu bestimmen; Flugleistungen und Flugeigenschaften eines Motorseglers aufgrund eigener Erfahrung einzuordnen und zu beurteilen; Möglichkeiten und Grenzen der Flugmesstechnik zu beurteilen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Flugmechanik I und II				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Praktikumsanleitung verfügbar.				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-23-5080-tt	Kursname Tutorium Flugmechanik			
	Dozent			Lehrform Tutorium	SWS 4

Modulname Mechatronik-Workshop					
Modul-Nr. 18-bi-1050	Kreditpunkte 2 CP	Arbeitsaufwand 60 h	Selbststudium 45 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder		
1	Lerninhalt Im Mechatronik-Workshop fertigen die Studierenden selbstständig eine Kugelbahn mit elektrischer Beförderungsanlage. Hierzu gilt es die Maßpläne zu erfassen und die erforderlichen Komponenten (u.a. Leiterplatte, Bahnwege und -halterungen) sowohl im Elektroniklabor als auch in der Werkstatt zu fertigen. Der Workshop ermöglicht den Studierenden somit wichtige Einblicke in die Konstruktion und die Modellarbeit.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Erfassen von Maßplänen, Platinenlayout-Erstellung, Arbeiten an Bohr-, Dreh-, Fräsmaschinen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Zum ersten Veranstaltungstermin ist von den Studierenden ein persönliches Exemplar des Praktikums- skripts in ausgedruckter Form mitzubringen. Ohne ein ausgedrucktes Exemplar des Skripts ist eine Teil- nahme nicht möglich. Das Skript wird in Moodle bereitgestellt.				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls BSc/MSc ETiT, BSc/MSc MEC				
7	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Skriptum zur Lehrveranstaltung • J. Dillinger et al.: Fachkunde Metall, Europa-Lehrmittel, 2007 • U. Tietze, C. Schenk, E. Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer, 2012 				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-bi-1050-pr	Kursname Mechatronik-Workshop			
	Dozent Prof. Dr. techn. Dr.h.c. Andreas Binder			Lehrform Praktikum	SWS 1

Modulname Tutorium Pneumatik I					
Modul-Nr. 16-10-5200	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Peter Pelz		
1	Lerninhalt einpflegen !!				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 16-10-5200-tt	Kursname Tutorium Pneumatik I			
	Dozent			Lehrform Tutorium	SWS 0

3.1.3 InfINat

Alle Module aus den Wahlfächern im Wahlbereich MB und ETiT

Modulname Einführung in die Numerische Mathematik					
Modul-Nr. 04-00-0013	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person		
1	Lerninhalt Kondition, lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, Ausgleichsrechnung, Interpolation, Integration und Differentiation, Differentialgleichungen, Differenzenverfahren, Programmierübungen.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können die grundlegenden elementaren numerischen Verfahren beschreiben, erklären, implementieren und anwenden. Sie sollen die Methoden vergleichen, modifizieren und kombinieren können.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Analysis, Lineare Algebra, Einführung in das wissenschaftlich-technische Programmieren				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls Pflicht				
7	Literatur Deuffhard, Hohmann: Numerische Mathematik I, de Gruyter, 2008 Schwarz, Köckler: Numerische Mathematik; Vieweg und Teubner, 2009 Matlab User Guide				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 04-00-0056-vu	Kursname Einführung in die Numerische Mathematik			
	Dozent			Lehrform Vorlesung und Übung	SWS 6

Modulname Flughafenplanung (C)					
Modul-Nr. 13-J0-M009	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person		
1	Lerninhalt Wirtschaftlichkeit; Kapazität: Standortwahl und Masterplan; Vorfeldplanung und Betrieb; Terminals; Intermodalität; Vorfelddienste; Betriebsverfahren; Luftfracht				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis der unterschiedlichen Bereiche eines Flughafens und deren zu bewältigende Herausforderungen. Sie besitzen die Fähigkeit, auch schwierige fachspezifische Probleme der Flughafenplanung nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten. Sie sind in der Lage, Lösungen für die unterschiedlichen Bereiche zu entwickeln, abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Luftverkehr				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Dauer: 60 min, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1)				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Handouts und Fachartikel				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 13-J0-0004-vl	Kursname Flughafenplanung			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2

Modulname Luftverkehr B					
Modul-Nr. 13-J0-M003	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person		
1	Lerninhalt Verkehrsabläufe am Flughafen; Methoden zur Planung und Dimensionierung von Terminals und Abfertigungsanlagen; Flugsicherung; landseitige Anbindung, Schienenanbindung; Planung, Ausstattung, Dimensionierung, konstruktive Bemessung und Betrieb von Flugbetriebsflächen; Bodenbetriebsdienste. Basierend auf den Vorlesungsinhalten ist von den Studierenden eine Hausübung anzufertigen.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden haben vertieftes Verständnis für die Zusammenhänge und Methoden zur Planung, zum Bau und zum Betrieb von Flughäfen sowie der Wechselwirkungen zu anderen Bereichen des Ingenieurwesens sowie des belebten und unbelebten Umfeldes. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, insbesondere aus diesem Gebiet, fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten. Sie besitzen die vertiefte Fähigkeit, unterschiedliche Lösungen zu erarbeiten, gegeneinander abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlen: Verkehr II				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS) • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, b/nb BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 1) • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 0) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
7	Literatur Vorlesungsumdruck Ashford, Norman J.; Mumayiz, Saleh A.; Wright, Paul H. (2011): Airport engineering. Planning, design, and development of 21st century airports. 4. ed. Hoboken, N.J: Wiley. International Air Transport Association (2004): Airport development				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 13-J0-0005-vl	Kursname Luftverkehr			
	Dozent			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 13-J0-0006-ue	Kursname Luftverkehr - Übung			
	Dozent			Lehrform Übung	SWS 2

Modulname Optimierung statischer und dynamischer Systeme					
Modul-Nr. 20-00-0186	Kreditpunkte 10 CP	Arbeitsaufwand 300 h	Selbststudium 210 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		
1	Lerninhalt Optimierung statischer Systeme: - nichtlineare Optimierung ohne und mit Nebenbedingungen, notwendige Bedingungen - numerische Newton-Typ- und SQP-Verfahren - nichtlineare kleinste Quadrate - gradientenfreie Optimierungsverfahren - praktische Aspekte wie Problemformulierung, Approximation von Ableitungen, Verfahrensparameter, Bewertung einer berechneten Lösung Optimierung dynamischer Systeme: - Parameteroptimierungs- und Schätzprobleme - optimale Steuerungsprobleme - Maximumprinzip und notwendige Bedingungen - numerische Verfahren zur Berechnung optimaler Trajektorien - optimale Rückkopplungssteuerung - linear-quadratischer Regulator Anwendungen und Fallstudien aus den Ingenieurwissenschaften und der Robotik Theoretische und praktische Übungen sowie Programmieraufgaben zur Vertiefung der Fachkenntnisse und methodischen Fähigkeiten				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende besitzen nach erfolgreicher Teilnahme grundlegende Kenntnisse und methodische Fähigkeiten der Konzepte und Berechnungsverfahren der Optimierung statischer und dynamischer Systeme und deren Anwendungen bei Optimierungsaufgaben in den Ingenieurwissenschaften.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme grundlegende mathematische Kenntnisse und Fähigkeiten in Linearer Algebra, Analysis mehrerer Veränderlicher und Grundlagen gewöhnlicher Differentialgleichungen				
4	Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0186-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0186-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.				
7	Literatur				

- vorlesungsbegleitende Folien zu einzelnen Themen der Lehrveranstaltung:
- J. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization, Springer
- C.T. Kelley: Iterative Methods for Optimization, SIAM Frontiers in Applied Mathematics
- L.M. Rios, N.V. Sahinidis: Derivative-free optimization: a review of algorithms and comparison of software implementations, Journal of Global Optimization (2013) 56:1247-1293
- A.E. Bryson, Y.-C. Ho: Applied Optimal Control: Optimization, Estimation and Control, CRC Press
- J.T. Betts: Practical Methods for Optimal Control and Estimation Using Nonlinear Programming, SIAM Advances in Design and Control

Enthaltene Kurse

	Kurs-Nr. 20-00-0186-iv	Kursname Optimierung statischer und dynamischer Systeme	
	Dozent	Lehrform Integrierte Ver- anstaltung	SWS 6

Modulname Architekturen und Entwurf von Rechnersystemen					
Modul-Nr. 20-00-0012	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Karsten Weihe		
1	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> - Technologische Grundlagen und Trends der Mikroelektronik - Entwurfsflüsse für mikroelektronische Systeme - Beschreibung von Hardware-Systemen - Charakteristika von Rechnersystemen - Architekturen für parallele Ausführung - Speichersysteme - Heterogene Systems-on-Chip - On-Chip und Off-Chip Kommunikationsstrukturen - Aufbau eingebetteter Systeme, z.B. im Umfeld von Cyber-Physical Systems 				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung funktionale und nichtfunktionale Anforderungen an heterogene diskrete und integrierte Rechnersysteme. Sie verstehen Techniken zum Aufbau solcher Systeme und können Entwurfsverfahren und -werkzeuge anwenden, um selbständig mit Hilfe der Techniken Rechner(teil)systeme zu konstruieren, die gegebene Anforderungen erfüllen. Sie können die Qualität der Systeme in verschiedenen Gütemaßen bewerten.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlen: Erfolgreicher Besuch der Vorlesungen „Digitaltechnik“ und „Rechnerorganisation“ bzw. entsprechende Kenntnisse aus anderen Studiengängen				
4	Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0012-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) 				
5	Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0012-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik B.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik B.Sc. Informationssystemtechnik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.				
7	Literatur Literaturempfehlungen werden kontinuierlich aktualisiert, Beispiele für verwendete Literatur könnten sein: Nikhil/Czeck: Bluespec by Example Arvind/Nikhil/Emer/Vijayaraghavan: Computer Architecture: A Constructive Approach Hennessy/Patterson: Computer Architecture – A Quantitative Approach Crockett/Elliott/Enderwitz/Stewart: The Zynq Book Flynn/Luk: Computer System Design Sass/Schmidt: Embedded Systems Design				
Enthaltene Kurse					

	Kurs-Nr. 20-00-0012-iv	Kursname Architekturen und Entwurf von Rechnersystemen		
	Dozent		Lehrform Integrierte Ver- anstaltung	SWS 3

Modulname Bildverarbeitung					
Modul-Nr. 20-00-0155	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Bernt Schiele		
1	Lerninhalt Überblick über die Grundlagen der Bildverarbeitung: - Bildeigenschaften - Bildtransformationen - einfache und komplexere Filterung - Bildkompression - Segmentierung - Klassifikation				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung haben die Studierenden einen Überblick über die Funktionsweise und die Möglichkeiten der modernen Bildverarbeitung. Studierende sind dazu in der Lage, einfache bis mittlere Bildverarbeitungsaufgaben selbständig zu lösen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme				
4	Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0155-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0155-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.				
7	Literatur - Gonzalez, R.C., Woods, R.E., „Digital Image Processing, Addison- Wesley Publishing Company, 1992 - Haberaecker, P, Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung, Carl Hanser Verlag, 1995 - Jaehne, B., Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag, 1997				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 20-00-0155-iv	Kursname Bildverarbeitung			
	Dozent			Lehrform Integrierte Ver- anstaltung	SWS 2

Modulname Computer Vision I					
Modul-Nr. 20-00-0157	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Bernt Schiele		
1	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Bildformierung - Lineare und (einfache) nichtlineare Bildfilterung - Grundlagen der Mehransichten-Geometrie - Kamerakalibrierung & -posenschätzung - Grundlagen der 3D-Rekonstruktion - Grundlagen der Bewegungsschätzung aus Videos - Template- und Unterraum-Ansätze zur Objekterkennung - Objektklassifikation mit Bag of Words - Objektdetektion - Grundlagen der Bildsegmentierung 				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende beherrschen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung die Grundlagen der Computer Vision. Sie verstehen grundlegende Techniken der Bild- und Videoanalyse, und können deren Annahmen und mathematische Formulierungen benennen, sowie die sich ergebenden Algorithmen beschreiben. Sie sind in der Lage diese Techniken praktisch so umzusetzen, dass sie grundlegende Bildanalyseaufgaben an Hand realistischer Bilddaten lösen können.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Besuch von Visual Computing ist empfohlen.				
4	Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0157-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) 				
5	Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0157-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.				
7	Literatur Literaturempfehlungen werden regelmässig aktualisiert und beinhalten beispielsweise: <ul style="list-style-type: none"> - R. Szeliski, „Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer 2011 - D. Forsyth, J. Ponce, Computer Vision – A Modern Approach, Prentice Hall, 2002 				
Enthaltene Kurse					

	Kurs-Nr. 20-00-0157-iv	Kursname Computer Vision		
	Dozent		Lehrform Integrierte Ver- anstaltung	SWS 4

Modulname Computer Vision II					
Modul-Nr. 20-00-0401	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Bernt Schiele		
1	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> - Computer Vision als (probabilistische) Inferenz - Robuste Schätzung und Modellierung - Grundlagen der Bayes'schen Netze und Markov'schen Zufallsfelder - Grundlegende Inferenz- und Lernverfahren der Computer Vision - Bildrestaurierung - Stereo - Optischer Fluß - Bayes'sches Tracking von (artikulierten) Objekten - Semantische Segmentierung - Aktuelle Themen der Forschung 				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende haben nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung ein vertieftes Verständnis der Computer Vision. Sie formulieren Fragestellungen der Bild- und Videoanalyse als Inferenzprobleme und berücksichtigen dabei Herausforderungen reeller Anwendungen, z.B. im Sinne der Robustheit. Sie lösen das Inferenzproblem mittels diskreter oder kontinuierlicher Inferenzalgorithmen, und wenden diese auf realistische Bilddaten an. Sie evaluieren die anwendungsspezifischen Ergebnisse quantitativ.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Besuch von Visual Computing und Computer Vision I ist empfohlen.				
4	Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0401-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) 				
5	Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> • [20-00-0401-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.				
7	Literatur Literaturempfehlungen werden regelmässig aktualisiert und beinhalten beispielsweise: <ul style="list-style-type: none"> - S. Prince, "Computer Vision: Models, Learning, and Inference", Cambridge University Press, 2012 - R. Szeliski, „Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer 2011 				
Enthaltene Kurse					

	Kurs-Nr. 20-00-0401-iv	Kursname Computer Vision II		
	Dozent		Lehrform Integrierte Ver- anstaltung	SWS 4

Modulname Grundlagen der Robotik					
Modul-Nr. 20-00-0735	Kreditpunkte 10 CP	Arbeitsaufwand 300 h	Selbststudium 210 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		
1	Lerninhalt - Räumliche Darstellungen und Transformationen - Manipulatorkinematik - Fahrzeugkinematik - kinematische Geschwindigkeit und Jacobi-Matrix - Bewegungsdynamik von Robotern - Roboterantriebe, interne und externe Sensoren - grundlegende Roboterregelungen - Bahnplanung - Lokalisierung und Navigation mobiler Roboter - Fallstudien - theoretische und praktische Übungen sowie Programmieraufgaben zur Vertiefung der Fachkenntnisse und methodischen Fähigkeiten				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende besitzen nach erfolgreicher Teilnahme die für grundlegende Untersuchungen und ingenieurwissenschaftliche Entwicklungen in der Robotik notwendigen grundlegenden Fachkenntnisse und methodischen Fähigkeiten im Bereich der Modellierung, Kinematik, Dynamik, Regelung, Bahnplanung und Navigation von Robotern.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme grundlegende mathematische Kenntnisse und Fähigkeiten in Linearer Algebra, Analysis mehrerer Veränderlicher und Grundlagen gewöhnlicher Differentialgleichungen				
4	Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0735-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0735-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				
6	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.				
7	Literatur				

- vorlesungsbegleitendes Skript und Vorlesungsfolien

Umfassende Übersicht der Robotik:

- B. Siciliano, O. Khatib: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag

zu einzelnen Themen der Lehrveranstaltung:

- J.J. Craig: Introduction to Robotics: Mechanics and Control, 3rd edition, Prentice Hall

- M.W. Spong, S. Hutchinson, M. Vidyasagar: Robot Modeling and Control, Wiley

- R. Siegwart, I.R. Nourbakhsh, D. Scaramuzza: Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT Press

- H. Choset, K.M. Lynch, S. Hutchinson, G.A. Kantor, W. Burgard, L.E. Kavraki, S. Thrun: Principles of Robot Motion: Theory, Algorithms, and Implementations, Bradford

- S. Thrun, W. Burgard, D. Fox: Probabilistic Robotics, MIT Press

Enthaltene Kurse

Kurs-Nr. 20-00-0735-iv	Kursname Grundlagen der Robotik		
Dozent Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		Lehrform Integrierte Ver- anstaltung	SWS 6