
M.Sc. Mechatronik (PO 2014)

Simulation and Control of Mechatronic Systems
Stand: 01.09.2017



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Studienbereich Mechatronik

Modulhandbuch: M.Sc. Mechatronik (PO 2014)
Simulation and Control of Mechatronic Systems
Stand: 01.09.2017

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

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen	1
1.1 Mikrotechnische Systeme	1
Mikrosystemtechnik	1
1.2 Dynamische Systeme	2
Systemdynamik und Regelungstechnik III	2
1.3 Weitere Grundlagen	3
Angewandte Produktentwicklung	3
Echtzeitanwendungen und Kommunikation mit Microcontrollern und programmierbaren Logikbausteinen	4
Systemdynamik und Regelungstechnik II	6
Digitale Regelungssysteme I	7
Modellbildung und Simulation	8
2 Technische und Naturwissenschaftliche Wahlfächer	9
2.1 Kernfächer MB	9
Technische Fluidsysteme	9
Höhere Maschinendynamik	10
2.2 Kernfächer ETiT	12
Digitale Regelungssysteme II	12
Mehrgrößenreglerentwurf im Zustandsraum	13
3 ADP / Seminare, Praktika, InfINat	14
3.1 ADP / Seminare	14
3.1.1 ADP / Seminare	14
3.1.1.1 ADP / Seminare MB	14
ADP (6 CP) Dynamik und Schwingungen	14
ADP (6 CP) Fahrzeugtechnik	15
ADP (6 CP) Flugsysteme und Regelungstechnik	16
ADP (6 CP) Fluidsystemtechnik	17
ADP (6 CP) Mechatronische Systeme im Maschinenbau	18
ADP (6 CP) Produktentwicklung und Maschinenelemente	19
ADP (6 CP) Angewandte Dynamik	20
ADP (6 CP) Systemzuverlässigkeit, Adaptronik und Maschinenakustik	21
ADP (6 CP) Verbrennungskraftmaschinen	22
3.1.1.2 ADP / Seminare ETiT	23
Projektseminar Robotik und Computational Intelligence	23
Projektseminar Automatisierungstechnik	24
Projektseminar Regelungstechnik	25
Projektseminar Praktische Anwendungen der Mechatronik	26
Projektseminar Mechatronik im Automobil	27
Projektseminar Regelungstechnik im Automobil	28
Anwendungen, Simulation und Regelung leistungselektronischer Systeme	29
Projektseminar Echtzeitsysteme	30
3.1.1.3 ADP / Seminare Inf	31
Robotik-Projektpraktikum	31
3.1.2 Praktika	32
Praktikum Matlab/Simulink II	32

3.1.3	InfINat	33
3.1.3.1	Kernfächer InfINat	33
	Identifikation dynamischer Systeme	33
3.1.3.2	Wahlfächer InfINat	35
	Einführung in die Numerische Mathematik	35
	Flughafenplanung (C)	36
	Luftverkehr B	37
	Maschinenakustik - Grundlagen I	38
	Maschinenakustik - Grundlagen II	39
	Mechatronik und Assistenzsysteme im Automobil	40
	Forschungsseminar Fahrzeugtechnik	42
	Grundlagen der Adaptronik	43
	Trends der Kraftfahrzeugentwicklung	44
	Fahrdynamik und Fahrkomfort	45
	Verbrennungskraftmaschinen II	47
	Konstruktion im Motorenbau II	48
	Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau	49
	Biomedizinische Technik	50
	Echtzeitsysteme	51
	Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik	52
	Lichttechnik I	53
	Lichttechnik II	54
	Microprocessor Systems	55
	Neue Technologien bei elektrischen Energiewandlern und Aktoren	56
	Rechnersysteme II	58
	Praktikum Regelungstechnik II	59
	Software-Engineering - Einführung	60
	Software-Engineering - Wartung und Qualitätssicherung	61
	Optimierung statischer und dynamischer Systeme	62
	Architekturen und Entwurf von Rechnersystemen	64
	Bildverarbeitung	66
	Computer Vision I	67
	Computer Vision II	69
	Mechatronik-Workshop	71
	Elektrische Bahnen	72
	Schnelle Randelementmethoden für Ingenieure	73
	Grundlagen der Robotik	74
	Robuste Regelung	76
	Sensor Array Processing and Adaptive Beamforming	77

1 Grundlagen

1.1 Mikrotechnische Systeme

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

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 Kernfächer MB

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 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

2.2 Kernfächer ETiT

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 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: „Optimale 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

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: <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) 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: • 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) 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: <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) 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					

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 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 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 Praktische Anwendungen der Mechatronik					
Modul-Nr. 18-ko-2130	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 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 mechatronischen Systemen • Entwurf robuster Regelungen • Systemanalyse, Überwachung und Fehlerdiagnose • Modellbildung und Identifikation Exemplarische Anwendungsgebiete sind Werkzeugmaschinen, mechatronische Aktuatoren, Produktionsanlagen, Betriebsfestigkeitsprüfstände, Kraftfahrzeuge, Quadropten.				
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 vermittelten mechatronischen 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“ und „Systemdynamik und Regelungstechnik II“				
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, MSc iST				
7	Literatur Unterlagen werden am Anfang verteilt (z.B. Anleitung zur Erstellung von schriftlichen Arbeiten etc.)				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ko-2130-pj	Kursname Projektseminar Praktische Anwendungen der Mechatronik			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski			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 Regelungstechnik im Automobil					
Modul-Nr. 18-ko-2120	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 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 elektrische Antriebe (Hybrid)				
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 ETiT, MSc MEC				
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-2120-pj	Kursname Projektseminar Regelungstechnik im Automobil			
	Dozent Prof. (em.) Dr. Rolf Isermann			Lehrform Projektseminar	SWS 4

Modulname Anwendungen, Simulation und Regelung leistungselektronischer Systeme					
Modul-Nr. 18-gt-2030	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus 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

Modulname Projektseminar Echtzeitsysteme					
Modul-Nr. 18-su-2070	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		
1	Lerninhalt Praktische Programmiererfahrung mit C/C++ Softwareentwicklung mit wichtigen Zeit- und Speichereinschränkungen Erfahrung mit Dokumentation und Testen eines nicht trivialen Systems Erfahrung mit SCM (Source Code Management) Systemen, Zeiterfassungswerkzeugen und sonstigen Projektmanagement-Tools Teamtreffen, Zeitplanung und Zeitmanagement Ergebnisse präsentieren, Vorträge halten				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Der Studierende soll praktische Erfahrung in der Software-Entwicklung für eingebettete Systeme sammeln. Dabei lernt er, in Teamarbeit eine umfangreiche Aufgabe zu bewältigen. Darüber hinaus wird geübt, in der Gruppe vorhandenes theoretisches Wissen (aus anderen Lehrveranstaltungen wie Echtzeitsysteme, Software-Engineering - Einführung, C++ Praktikum) gezielt zur Lösung der praktischen Aufgabe einzusetzen. Studenten, die an diesem Projektseminar erfolgreich teilgenommen haben, sind in der Lage, zu einer vorgegebenen Problemstellung ein größeres Softwareprojekt im Team eigenständig zu organisieren und auszuführen. Die Teilnehmer erwerben folgende Fähigkeiten im Detail: Realistische Zeitplanung und Ressourceneinteilung (Projektmanagement) Umfangreicherer Einsatz von Werkzeugen zur Versions-, Konfiguration- und Änderungsverwaltung Entwicklung von Hardware-/Software-Systemen mit C/C++, unter Berücksichtigung wichtiger Einschränkungen eingebetteter Systeme Planung und Durchführung umfangreicherer Qualitätssicherungsmaßnahmen Zusammenarbeit und Kommunikation in und zwischen mehreren Teams				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme ETiT/DT, WI-ET/DT und iST: Grundlegende Softwaretechnik-Kenntnisse sowie vertiefte Kenntnisse objektorientierter Programmiersprachen (insbesondere: C++) Erwünscht: Grundlagen der Entwicklung von Echtzeitsystemen ETiT/AUT, MEC: Erwünscht: Regelungstechnik II und Digitale Regelungssysteme				
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, BSc iST				
7	Literatur www.es.tu-darmstadt.de/lehre/projektseminar-echtzeitsysteme-ss/				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-su-2070-pj	Kursname Projektseminar Echtzeitsysteme			
	Dozent Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr			Lehrform Projektseminar	SWS 3

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 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: <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 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

3.1.3 InfINat

3.1.3.1 Kernfächer InfINat

Modulname Identifikation dynamischer Systeme					
Modul-Nr. 18-ko-2040	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person 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

3.1.3.2 Wahlfächer InfINat

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 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 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; Fahrdynamiksensoren; Umgebungssensoren; infrastrukturabhängige Sensoren; Aktorik Motor, Bremse und Lenkung; Längsführungsassistenz; Quersführungsassistenz; 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 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 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 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 Schmierungs-system, 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

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 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 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 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 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 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 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 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 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 Optimierung statischer und dynamischer Systeme					
Modul-Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0186	10 CP	300 h	210 h	1	Jedes 2. Sem.
Sprache			Modulverantwortliche Person		
Deutsch			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 - 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: • [20-00-0157-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: • [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: - 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 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 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

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: <ul style="list-style-type: none"> [20-00-0735-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS) 				
5	Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> [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

Modulname Robuste Regelung					
Modul-Nr. 18-ko-2140	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski		
1	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen (SVD, Normen, Systemdarstellungen) • Reglerentwurf im Frequenzbereich <ul style="list-style-type: none"> – Formulierung von Regelzielen als H2- und Hinf-Optimierungsprobleme – Entwurf von H2- und Hinf-optimalen Reglern • Robuste Regelung <ul style="list-style-type: none"> – Unsicherheitsbeschreibung (Additive und multiplikative Unsicherheiten, Multimodellbeschreibungen) – Robustheitsanalyse (Small-Gain-Theorem, μ-Analyse) – Synthese robuster Regler im Frequenzbereich 				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden werden in der Lage sein, Regelungsaufgaben als H2- und H8-Problem zu formulieren, Systemunsicherheiten in geeigneter Form zu beschreiben und einen Reglerentwurf durchzuführen, der robuste Stabilität und Güte sicherstellt.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Systemdynamik und Regelungstechnik I und II				
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"> • S. Skogestad, I. Postlethwaite, Multivariable Feedback Control, 2. Auflage, 2005, Wiley • K. Zhou, Essentials of Robust Control, 1998, Prentice-Hall • O. Föllinger, Regelungstechnik, 11. Auflage, 2013, VDE Verlag 				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-ko-2140-vl	Kursname Robuste Regelung			
	Dozent Dr. Ing. Eric Lenz			Lehrform Vorlesung	SWS 2

Modulname Sensor Array Processing and Adaptive Beamforming					
Modul-Nr. 18-pe-2060	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento		
1	Lerninhalt Diese Vorlesung führt in die Prinzipien der Sensorgruppensignalverarbeitung und des adaptiven Beamforming ein. Themenübersicht: Motivation und Anwendungen, Schmalband- und Breitbandsignalmodell, Richtungsschätzung (DoA estimation): traditionelle Verfahren basierend auf dem Beamforming, hochauflösende Verfahren, Maximum-Likelihood Verfahren, Unterraumverfahren, MUSIC, ESPRIT, MODE, root-MUSIC, mehrdimensionale Quellenlokalisierung, Beamspace-Verarbeitung, Sensorgruppeninterpolationsverfahren, teilkalibrierte Sensorgruppen, Breitband Richtungsschätzung, Räumliche Glättung, Forward-Backward Mittelung, Redundancy averaging, korrelierte Quellen, Minimum redundancy arrays, compressed sensing und sparse reconstruction basierte Verfahren, Performanz-Schranken, Adaptives Beamforming: Punktquellenmodell, Kovarianzmodell, Wiener-Hopf Gleichung, Minimum Variance Distortionless Response (MVDR) Beamformer, Capon Beamformer, Sample matrix inversion, Signal self-nulling Effekt, robustes adaptives Beamformen, Hung-Turner Projection Beamformer, Generalized Sidelobe canceller Beamformer, Eigenspace-based Beamformer, nicht-stationäre Umgebungen, modern Beamforming Verfahren basierend auf konvexer Optimierung Optimierung, Worst-case basiertes Beamforming, Multi-user Beamforming				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studenten lernen Techniken der modernen Sensorgruppensignalverarbeitung zur Quellenlokalisierung und für das Sende- und Empfangsbeamforming.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse in der linearen Algebra.				
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 / MSc etit, BSc / MSc WI-etit, MSc MEC, MSc iST, MSc iCE				
7	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Academic Press Library in Signal Processing: Volume 3 Array and Statistical Signal Processing Edited by Rama Chellappa and Sergios Theodoridis, Section 2, Edited by Mats Viberg, Pages 457-967 (2014) <ul style="list-style-type: none"> – Chapter 12 - Adaptive and Robust Beamforming, Sergiy A. Vorobyov, Pages 503-552 – Chapter 14 - DOA Estimation Methods and Algorithms, Pei-Jung Chung, Mats Viberg, Jia Yu, Pages 599-650 – Chapter 15 - Subspace Methods and Exploitation of Special Array Structures, Martin Haardt, Marius Pesavento, Florian Roemer, Mohammed Nabil El Korso, Pages 651-717 • Spectral Analysis of Signals, Petre Stoica, Randolph Moses, Prentice Hall, April 2005 Optimum Array Processing: Part IV of Detection, Estimation, and Modulation Theory, Harry L. Van Trees, Wiley Online, 2002. 				
Enthaltene Kurse					

	Kurs-Nr. 18-pe-2060-vl	Kursname Sensor Array Processing and Adaptive Beamforming		
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento		Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-pe-2060-ue	Kursname Sensor Array Processing and Adaptive Beamforming		
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Marius Pesavento		Lehrform Übung	SWS 1