
M.Sc. Mechatronik (PO 2014)

Micromechatronic Systems
Stand: 01.09.2017



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Studienbereich Mechatronik

Modulhandbuch: M.Sc. Mechatronik (PO 2014)
Micromechatronic 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 MB	9
2.1.1 Wahlfächer MB	9
Aktorwerkstoffe und -prinzipien	9
Aktuatorik in der Prozessautomatisierung verfahrenstechnischer Anlagen	11
Angewandte Strukturoptimierung	12
Biofluidmechanik	13
Grundlagen der Adaptronik	14
Grundlagen der Navigation I	15
Kavitation	16
Konstruktiver Leichtbau I	17
Maschinenakustik - Anwendungen I	19
Mechatronik und Assistenzsysteme im Automobil	20
Mikroverfahrenstechnik	22
Nano- und Mikrofluidik I	23
Printed Electronics	24
Raumfahrtmechanik	25
Sustainable Innovations - Entwicklung nachhaltiger Produkte	26
Höhere Maschinendynamik	27
Technische Fluidsysteme	29
2.2 ETiT	30
2.2.1 Kernfächer ETiT	30
Elektromechanische Systeme I	30
2.2.2 Wahlfächer ETiT	31
Analog Integrated Circuit Design	31
Elektronische Sensoren	32
Mikroaktoren und Kleinmotoren	34
Optoelektronik	35
Sensortechnik	36
Sensorsignalverarbeitung	37
Ausgewählte Kapitel der Mess- und Sensortechnik	38
Technologie der Mikro- und Feinwerktechnik	39
Technologie der Mikrosystemtechnik	40
Technologie hochintegrierter Schaltungen	41

Biomedizinische Technik	43
Lichttechnik I	44
Lichttechnik II	45
Vertiefungsseminar Mikrosystemtechnik	46
Microprocessor Systems	47
Praktische Entwicklungsmethodik II	48
Sensor Array Processing and Adaptive Beamforming	49

3 ADP / Seminare, Praktika, InfINat **51**

3.1 ADP / Seminare	51
3.1.1 ADP / Seminare	51
3.1.1.1 ADP / Seminare MB	51
ADP (6 CP) Fluidsystemtechnik	51
ADP (6 CP) Mechatronische Systeme im Maschinenbau	52
ADP (6 CP) Produktentwicklung und Maschinenelemente	53
ADP (6 CP) Angewandte Dynamik	54
3.1.1.2 ADP / Seminare ETiT	55
Praktische Entwicklungsmethodik I	55
3.1.1.3 ADP / Seminare Inf	56
Robotik-Projektpraktikum	56
3.1.2 Praktika	57
Praktikum Elektromechanische Systeme	57
3.1.3 InfINat	58
Architekturen und Entwurf von Rechnersystemen	58
Bildverarbeitung	60
Grundlagen der Robotik	61

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 MB

2.1.1 Wahlfächer MB

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

	Kurs-Nr. 16-26-5140-vl	Kursname Aktorwerkstoffe und -prinzipien		
	Dozent		Lehrform Vorlesung	SWS 2

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Modulname 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

2.2 ETiT

2.2.1 Kernfächer ETiT

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

2.2.2 Wahlfächer ETiT

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

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

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

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

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

Modulname Sensortechnik					
Modul-Nr. 18-kn-2120	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Mario Kupnik		
1	Lerninhalt Das Modul vermittelt Grundprinzipien unterschiedlicher Sensoren und die nötigen Kenntnisse für eine sachgerechte Anwendung von Sensoren. In Bezug auf die Messkette liegt der Fokus der Veranstaltung auf der Umformung einer beliebigen, im allgemeinen nicht-elektrischen Größe in ein elektrisch auswertbares Signal. In der Veranstaltung werden resistive, kapazitive, induktive, piezoelektrische, optische und magnetische Messprinzipien behandelt, um Kenntnisse über die Messung wichtiger Größen wie Kraft, Drehmoment Druck, Beschleunigung, Geschwindigkeit, Weg und Durchfluss zu vermitteln. Neben der phänomenologischen Beschreibung der Prinzipien und einer daraus abgeleiteten technischen Beschreibung sollen auch die wichtigsten Elemente der Primär- und Sekundärelektronik für jedes Messprinzip vorgestellt und nachvollzogen werden. Neben den Messprinzipien wird die Beschreibung von Fehlern behandelt. Dabei wird neben statischen und dynamischen Fehlern auch auf die Fehler bei der Signalverarbeitung und die Fehlerbetrachtung der gesamten Messkette diskutiert.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die unterschiedlichen Messverfahren und deren Vor- und Nachteile. Sie können Fehlerbeschreibungen in Datenblättern verstehen und in Bezug auf die Anwendung interpretieren und sind somit in der Lage, einen geeigneten Sensor für Anwendungen in der Elektro- und Informations sowie der Verfahrens- und Prozesstechnik auszuwählen und korrekt einzusetzen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Messtechnik				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc WI-ETiT, MSc MEC				
7	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Foliensatz zur Vorlesung • Skript • Lehrbuch Tränkler „Sensortechnik“, Springer • Übungsunterlagen 				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-kn-2120-vl	Kursname Sensortechnik			
	Dozent Prof. Dr. Mario Kupnik			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-kn-2120-ue	Kursname Sensortechnik			
	Dozent Prof. Dr. Mario Kupnik			Lehrform Übung	SWS 1

Modulname Sensorsignalverarbeitung					
Modul-Nr. 18-kn-2130	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Mario Kupnik		
1	Lerninhalt Das Modul vermittelt vertiefende Kenntnisse über die Auswertung und Verarbeitung von Sensorsignalen. Dabei werden im Bereich der Primärelektronik insbesondere Eigenschaften wie Fehler, Rauschen und intrinsische Kompensation von Messbrücken und Messverstärkerschaltungen (Trägerfrequenzverstärker, Chopper-Verstärker, Driftarme Verstärker) in Bezug auf Fehler und unter energetischen Gesichtspunkten diskutiert. Im Bereich der Sekundärelektronik wird auf den Aufbau von klassischen und Optimalfilterschaltungen, moderne AD-Wandlungsprinzipien sowie die Themenfelder Redundanz und Fehlerkompensation eingegangen.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden erwerben erweiterte Kenntnisse über den Aufbau von modernen Sensoren und die sensornahe Signalverarbeitung. Sie sind in der Lage, geeignete Grundstrukturen moderner Primär- und Sekundärelektronik auszuwählen und unter Berücksichtigung von Fehlereigenschaften und sonstigen Anwendungsanforderungen auszulegen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Messtechnik, Sensortechnik, Elektronik, Digitale Signalverarbeitung				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 min, Standard BWS) 				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100 %) 				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc Wi-ETiT, MSc MEC				
7	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Foliensatz zur Vorlesung • Skript • Lehrbuch Tränkler „Sensortechnik“, Springer • Lehrbuch Tietze/Schenk „Halbleiterschaltungstechnik“, Springer 				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-kn-2130-vl	Kursname Sensorsignalverarbeitung			
	Dozent Prof. Dr. Mario Kupnik			Lehrform Vorlesung	SWS 2

Modulname Ausgewählte Kapitel der Mess- und Sensortechnik					
Modul-Nr. 18-kn-2140	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Mario Kupnik		
1	Lerninhalt Das Modul fördert die Vernetzung mit aktuellen Forschungsinhalten und den Transfer von theoretischem, in vorhergehenden Veranstaltungen erworbenen Wissen in praktische Anwendungen aus der Mess- und Sensortechnik. Im Modul werden Modellierungsverfahren und –Werkzeuge wie die statistische Versuchsplanung (Design of Experiments), Analysemethoden zur Fehlerfortpflanzung und Anwendungen von Sensoren und Sensorsystemen in aktuellen Forschungsfragestellungen in Form von wenigen vorlesungsähnlichen Einführungsveranstaltungen und als eigenständige Arbeit der Studierenden behandelt. Im Vergleich zu Abschlussarbeiten werden im Rahmen des Moduls nur Einzelaspekte eines Themas in Tiefe betrachtet.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden lernen, bestehende Kenntnisse aus der Mess- und Sensortechnik für die Modellierung oder Simulation eines Systemes anzuwenden, die Ergebnisse strukturiert aufzuarbeiten und zu präsentieren.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Messtechnik, Sensortechnik, Sensorsignalverarbeitung				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc Wi-ETiT, MSc MEC				
7	Literatur Foliensatz zur Vorlesung				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-kn-2140-ps	Kursname Ausgewählte Kapitel der Mess- und Sensortechnik			
	Dozent Prof. Dr. Mario Kupnik			Lehrform Proseminar	SWS 2

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

Modulname Technologie der Mikrosystemtechnik					
Modul-Nr. 18-sl-2010	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak		
1	Lerninhalt Kenntnisse über die vielfältigen Fertigungsverfahren in der Mikro- und Feinwerktechnik und ihren Einfluss auf die Entwicklung von Geräten und Komponenten.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Beschichtungsverfahren wie Pulverbeschichtung, elektrolytische Beschichtung, Vakuumbeschichtungsverfahren, CVD beschreiben können. Beschreiben der Fertigung von Glasbauteilen wie Glasherstellung, optische Gläser, Glasfasern, Glaskeramik. Erläutern von mikrotechnischen Fertigungsverfahren wie Photolithographie, Ätzverfahren, Diffusionsverfahren, Silizium-Mikromechanik, LIGA. Herstellung elektronischer Baugruppen wie Chip-Montage, Bump-Technologie, Schichtschaltungen, Surface-Mount-Technologie (SMT) beschreiben können.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Technologie der Mikro- und Feinwerktechnik (empfohlen)				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Dauer: 30 min, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc MEC, MSc Wi-ETiT				
7	Literatur Skript zur Vorlesung: Technologie der Mikrosystemtechnik				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-sl-2010-vl	Kursname Technologie der Mikrosystemtechnik			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak			Lehrform Vorlesung	SWS 2
	Kurs-Nr. 18-sl-2010-ue	Kursname Technologie der Mikrosystemtechnik			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak			Lehrform Übung	SWS 1

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

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

Modulname 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 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 Vertiefungsseminar Mikrosystemtechnik					
Modul-Nr. 18-sl-2050	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak		
1	Lerninhalt Intensives Auseinandersetzen mit aktuellen Forschungsthemen der Mikrosystemtechnik. Ein selbst erarbeiteter Fachvortrag und ein wissenschaftlicher Bericht werden dabei bewertet und als Prüfungsleistung herangezogen.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Aktuelle Fachthemen auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik nennen können. Ein wissenschaftliches Fachthema selbstständig erarbeiten, vortragen und dokumentieren können. Kennenlernen des institutseigenen Reinraumlabor für Mikrotechnik. Selbst-ständiges Prozessieren eines Wafers mit Mikrostrukturen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Mikrosystemtechnik				
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 WI-ETiT				
7	Literatur Aktuelle Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-sl-2050-se	Kursname Vertiefungsseminar Mikrosystemtechnik			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak			Lehrform Seminar	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 Trapmechanismen 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 Praktische Entwicklungsmethodik II					
Modul-Nr. 18-kn-1021	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Mario Kupnik		
1	Lerninhalt Praktische Erfahrungen auf dem Gebiet des methodischen Vorgehens bei der Entwicklung technischer Erzeugnisse. Arbeiten im Projektteam, mündliche und schriftliche Darstellung von Ergebnissen und die selbstständige Organisation des Entwicklungsablaufs.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Anwenden der Entwicklungsmethodik an einem konkreten Entwicklungsprojekt in einem Team. Dazu müssen Studierende einen Terminplan erstellen können, den Stand der Technik analysieren können, eine Anforderungsliste verfassen können, die Aufgabenstellung abstrahieren können, die Teilprobleme herausarbeiten können, nach Lösungen mit unterschiedlichen Lösungsmethoden suchen können, unter Anwendung von Bewertungsmethoden optimale Lösungen erarbeiten können, ein sinnvolles Gesamtkonzept aufstellen können, die benötigten Parameter durch Rechnung und Modellbildung ableiten können, die Fertigungsdokumentation mit allen dazu notwendigen Unterlagen wie Stücklisten, technischen Zeichnungen und Schaltplänen erstellen können, den Bau und die Untersuchung eines Labormusters durchführen können, Vorträge zu Projektabschnitten halten können, einen technischen Abschlussbericht schreiben können und die durchgeführte Entwicklung rückblickend reflektieren können.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Praktische Entwicklungsmethodik 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 BSc ETiT, BSc WI-ETiT, MSc MEC				
7	Literatur Skript: Praktische Entwicklungsmethodik (PEM)				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-kn-1021-pj	Kursname Praktische Entwicklungsmethodik II			
	Dozent Prof. Dr. Mario Kupnik			Lehrform Projektseminar	SWS 3

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 Breitbandmodell, 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, <u>Adaptives Beamforming:</u> 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

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

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

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

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

3.1.1.2 ADP / Seminare ETiT

Modulname Praktische Entwicklungsmethodik I					
Modul-Nr. 18-sl-1021	Kreditpunkte 7 CP	Arbeitsaufwand 210 h	Selbststudium 165 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak		
1	Lerninhalt Praktische Erfahrungen auf dem Gebiet des methodischen Vorgehens bei der Entwicklung technischer Erzeugnisse. Arbeiten im Projektteam.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Anwenden der Entwicklungsmethodik an einem konkreten Entwicklungsprojekt in einem Team. Dazu müssen Studierende einen Terminplan erstellen können, den Stand der Technik analysieren können, eine Anforderungsliste verfassen können, die Aufgabenstellung abstrahieren können, die Teilprobleme herausarbeiten können, nach Lösungen mit unterschiedlichen Lösungsmethoden suchen können, unter Anwendung von Bewertungsmethoden optimale Lösungen erarbeiten können, ein sinnvolles Gesamtkonzept aufstellen können, die benötigten Parameter durch Rechnung und Modellbildung ableiten können, die Fertigungsdokumentation mit allen dazu notwendigen Unterlagen wie Stücklisten, technischen Zeichnungen und Schaltplänen erstellen können, den Bau und die Untersuchung eines Labormusters durchführen können und die durchgeführte Entwicklung rückblickend reflektieren können.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Gleichzeitige Teilnahme am Proseminar ETiT Vertiefung MFT				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls BSc ETiT, BSc WI-ETiT				
7	Literatur Skript: Praktische Entwicklungsmethodik (PEM)				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-sl-1021-pj	Kursname Praktische Entwicklungsmethodik I			
	Dozent Prof. Dr.-Ing. Helmut Schlaak			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 Elektromechanische Systeme					
Modul-Nr. 18-kn-2090	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Mario Kupnik		
1	Lerninhalt Elektromechanische Sensoren, Antriebe und Aktoren, elektronische Signalverarbeitungseinrichtungen, Systeme aus Aktoren, Sensoren und elektronischer Signalverarbeitungseinrichtung.				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Im Rahmen des Praktikums EMS werden konkrete Beispiele von elektromechanischen Systemen, die im Rahmen der Vorlesungen EMS I + II hinsichtlich des Entwurfs erläutert wurden, analysiert. Hierzu zählen, elektromechanische Sensoren, Antriebe und Aktoren, elektronische Signalverarbeitungseinrichtungen sowie Systeme aus Aktoren, Sensoren und elektronischer Signalverarbeitungseinrichtung. Die Zielstellung der 6 Praktikumsversuche besteht im Kennenlernen der Funktionsweise der jeweiligen elektromechanischen Systeme, in der experimentellen Analyse der Kennwerte, im Erkennen von Schwachstellen und der Ableitung von Lösungsvorschlägen.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme Bachelor ETiT				
4	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 min, Standard BWS)				
5	Benotung Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100 %)				
6	Verwendbarkeit des Moduls MSc ETiT, MSc WI-ETiT, MSc MEC				
7	Literatur Versuchsanleitungen zum Praktikum EMS				
Enthaltene Kurse					
	Kurs-Nr. 18-kn-2090-pr	Kursname Praktikum Elektromechanische Systeme			
	Dozent Prof. Dr. Mario Kupnik			Lehrform Praktikum	SWS 3
	Kurs-Nr. 18-kn-2090-ev	Kursname Praktikum Elektromechanische Systeme - Einführungsveranstaltung			
	Dozent Prof. Dr. Mario Kupnik			Lehrform Einführungsveranstaltung	SWS 0

3.1.3 InfINat

Alle Module aus den Wahlfächern im Wahlbereich MB und ETiT

Modulname Architekturen und Entwurf von Rechnersystemen					
Modul-Nr. 20-00-0012	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Karsten Weihe		
1	Lerninhalt - 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: • [20-00-0012-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: • [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 Grundlagen der Robotik					
Modul-Nr. 20-00-0735	Kreditpunkte 10 CP	Arbeitsaufwand 300 h	Selbststudium 210 h	Moduldauer 1	Angebotsturnus Jedes 2. Sem.
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		
1	Lerninhalt - Räumliche Darstellungen und Transformationen - Manipulatorkinematik - Fahrzeugkinematik - kinematische Geschwindigkeit und Jacobi-Matrix - Bewegungsdynamik von Robotern - Roboterantriebe, interne und externe Sensoren - grundlegende Roboterregelungen - Bahnplanung - Lokalisierung und Navigation mobiler Roboter - Fallstudien - theoretische und praktische Übungen sowie Programmieraufgaben zur Vertiefung der Fachkenntnisse und methodischen Fähigkeiten				
2	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Studierende besitzen nach erfolgreicher Teilnahme die für grundlegende Untersuchungen und ingenieurwissenschaftliche Entwicklungen in der Robotik notwendigen grundlegenden Fachkenntnisse und methodischen Fähigkeiten im Bereich der Modellierung, Kinematik, Dynamik, Regelung, Bahnplanung und Navigation von Robotern.				
3	Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme grundlegende mathematische Kenntnisse und Fähigkeiten in Linearer Algebra, Analysis mehrerer Veränderlicher und Grundlagen gewöhnlicher Differentialgleichungen				
4	Prüfungsform Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0735-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Standard BWS)				
5	Benotung Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0735-iv] (Fachprüfung, Mündliche/Schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				
6	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.				
7	Literatur				

- vorlesungsbegleitendes Skript und Vorlesungsfolien
- Umfassende Übersicht der Robotik:
- B. Siciliano, O. Khatib: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag
- zu einzelnen Themen der Lehrveranstaltung:
- J.J. Craig: Introduction to Robotics: Mechanics and Control, 3rd edition, Prentice Hall
- M.W. Spong, S. Hutchinson, M. Vidyasagar: Robot Modeling and Control, Wiley
- R. Siegwart, I.R. Nourbakhsh, D. Scaramuzza: Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT Press
- H. Choset, K.M. Lynch, S. Hutchinson, G.A. Kantor, W. Burgard, L.E. Kavraki, S. Thrun: Principles of Robot Motion: Theory, Algorithms, and Implementations, Bradford
- S. Thrun, W. Burgard, D. Fox: Probabilistic Robotics, MIT Press

Enthaltene Kurse

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