



HOCHSCHULE RUHR WEST
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Elektrotechnik

Modulhandbuch

Bachelor of Science (B. Sc.)

BPO 2014 (für Studierende ab WS 2014/15)

BPO 2015 (für Studierende ab WS 2015/16)

BPO 2019 (für Studierende ab WS 2019/20)

04.01.2022

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule 1. Semester	6
Betriebswirtschaftslehre und Recht.....	6
Elektrotechnik I.....	8
Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen.....	10
Ingenieurmathematik I.....	12
Technical English for Engineers (English).....	14
Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik.....	16
Pflichtmodule 2. Semester	18
Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen.....	18
Elektrotechnik II.....	20
Ingenieurmathematik II.....	22
Mess- und Sensortechnik I.....	24
Physik I.....	26
Pflichtmodule 3. Semester	28
Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik.....	28
Grundlagen der Signalverarbeitung.....	31
Matlab.....	33
Physik II.....	35
Projektarbeit Elektrotechnik / Schaltungstechnik.....	37
Steuerung- und Regelungstechnik (SRT).....	39
Pflichtmodule 4. Semester	41
Elektrische Antriebstechnik.....	41
Grundlagen der Bildverarbeitung.....	43
Moderne Methoden der Regelungstechnik.....	45
Nachrichtentechnik.....	48
Robotik I.....	50
Pflichtmodule 5. Semester	52
Ingenieurmathematik III / Numerik.....	52

Pflichtmodule 6. Semester	54
Industrielle Signalverarbeitung	54
Mikrocontrollertechnik / Nachrichtentechnik (Praktikum)	56
Wahlmodule	58
Automatisierungstechnik I	58
Automatisierungstechnik II	60
Biosignalverarbeitung	62
Cybersecurity	64
Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik I	68
Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik II (Praktikum)	70
Industrielle Bildgebung und -verarbeitung	72
Medizinische Bildgebung	74
Medizinische Bildverarbeitung	76
Medizinische und industrielle Robotik II	78
Mess- und Sensortechnik II	80
Microtechnology (English)	82
Nachrichtentechnik II / Computernetze	84
Optik und Laseranalytik	86
Optoelektronik (Praktikum)	88
Programmieren von Industrierobotern	90
Prozess- und Umweltmesstechnik	92
Praxissemester	94
Praxissemester	94
Praxisseminar	96
Bachelorarbeit	97
Bachelorarbeit	97
Bachelorarbeit (Kolloquium)	99

Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1	BWL/R	Betriebswirtschaftslehre und Recht		3	2
1	ET I	Elektrotechnik I		6	6
1	GIP	Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen		6	5
1	IMA I	Ingenieurmathematik I		6	6
1	TENG	Technical English for Engineers (English)		3	2
1	TC/WST	Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik		6	4
				30	25
Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	BEE/ GS	Bauelemente der Elektronik und Grundschaltungen		6	6
2	ET II	Elektrotechnik II	Grundlagen der komplexen Wechselstromlehre, Transformatoren, und Einschaltvorgänge 1. Ordnung	6	5
2	IMA II	Ingenieurmathematik II		6	6
2	MT/ST I	Mess- und Sensortechnik I		6	4
2	PHY I	Physik I	Erwerb physikalischer Grundlagen, die für spätere ingenieurwissenschaftliche Module benötigt werden.	6	6
				30	27
Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3	DS MCT	Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik	Veranstaltung beginnt beim internen Aufbau eines Inverters über Logikgatter, und Halbleiterspeicher bis zur Programmierung von Mikrocontrollern. Umfangreiche Praxisversuche mit CMOS-Bausteinen und ATmega Mikrocontroller.	6	4
3	SV	Grundlagen der Signalverarbeitung		6	5
3		Matlab		3	3
3	PHY II	Physik II	Erwerb physikalischer Grundlagen, die für spätere ingenieurwissenschaftliche Module benötigt werden.	6	5
3	PA	Projektarbeit Elektrotechnik / Schaltungstechnik		3	4
3	SRT	Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)		6	5
				30	26
Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
4	KT	Elektrische Antriebstechnik		6	4
4	BV	Grundlagen der Bildverarbeitung		6	5
4	MMR	Moderne Methoden der Regelungstechnik		6	5
4	SN I	Nachrichtentechnik		6	4
4	MR/IR I	Robotik I		6	5
				30	23
Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
5		Ingenieurmathematik III / Numerik		6	5
5	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
5	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	6	
5	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	6	
5	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	6	
				30	5

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
6	ID SV	Industrielle Signalverarbeitung		6	6
6	SN III	Mikrocontrollertechnik / Nachrichtentechnik (Praktikum)		6	1,5
6	Wahlmodul 5	Wahlmodul 5	Wahlmodul 5	6	
6	Praxissemester Teil I			12	
				30	7,5
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
7	Praxissemester Teil II (inkl. Praxisseminar)			15	
7	THESIS	Bachelorarbeit		12	
7	Kolloq.	Bachelorarbeit (Kolloquium)		3	
				30	
Summe Gesamtstudium				210	113,5

Pflichtmodule 1. Semester

Betriebswirtschaftslehre und Recht

Modulname		Betriebswirtschaftslehre und Recht				
Modulname englisch		Business Administration and Law for Engineers				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.rer.pol. Werner Halver				
Dozent/in		Prof. Dr. rer. pol. Olga Hördt, Prof. Dr. jur. Angela Knauer				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
BWL/R	90 h	3	1. Semester	jährlich zum Wintersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS	2 SWS (= 30 h)	Gesamt: 60 h		Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden ...					
	<ul style="list-style-type: none"> • erwerben grundlegende Kenntnisse der Volkswirtschafts- und Betriebswirtschaftslehre und des Projektmanagements; • sind mit den Grundlagen der Kernfunktionen der Unternehmung vertraut (Produktion und Logistik, Personal und Organisation, Marketing und Vertrieb, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling); • können die Grundlagen für betriebswirtschaftliche Entscheidungen mittels der entsprechenden Instrumente vorbereiten und beurteilen; • verfügen über Kenntnisse grundlegender juristischer Fragestellungen (z.B. Aufbau der Rechtssystems, Gesellschaftsformen, Patentrecht) 					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre: Einführung in die Unternehmensführung, Produktion und Logistik, Marketing und Vertrieb, Personal und Organisation, Kosten- und Leistungsrechnung, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling; • Grundlagen Wirtschaftsrecht: Einführung in das deutsche Rechtssystem, in die Gesellschaftsformen und das Patentrecht; • Grundlagen Projektmanagement: Sachebene des Projektmanagements (insbesondere Projektplanung und -steuerung), psychosoziale Ebene des Projektmanagements 					
4	Lehrformen					
	Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, aktuelle Fallanalyse, Übungsaufgaben					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen					
	keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen					

	keine																
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch																
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Klausur (100 %, 60 Min.)																
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status																
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul																
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul																
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul																
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Wird jeweils zu Semesterbeginn bekannt gegeben																

Elektrotechnik I

Modulname		Elektrotechnik I			
Modulname englisch		Electrical Engineering I			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter			
Dozent/in		G. v. Eckardstein LfbA			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET I	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	4 SWS 2 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum
					max. 150 bzw. 120 max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • einfache Gleichstromnetzwerke mit linearen und auch nichtlinearen Elementen berechnen und analysieren: Ströme, Spannungen, Leistungen, Widerstände,... • reale Schaltungen in Schaltpläne und in grafische Kennliniendarstellung übersetzen, sowie auch in umgekehrter Richtung • einfache (homogene) elektrostatische und magnetostatische Felder sowie Energien und Kräfte hierin berechnen • Schaltungen nach Vorgabe im Praktikum aufbauen, lokalisieren und hierin Fehler korrigieren, sowie hierin korrekte Messungen von Betriebszuständen durchführen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe wie Spannung und Strom, bewegliche elektrische Ladung (Elektronen) in Metallen • Gleichstromlehre • Erhaltungssätze der Elektrotechnik (Energieerhaltung, Ladungserhaltung, Maschensatz, Knotensatz,...) • Lineare Gleichstromnetzwerke und Lösungsstrategien • Gleichstromnetzwerke mit einer nichtlinearen Komponente • Elektrische Felder, Kapazität bzw. Kondensator • Magnetische Felder, Induktor • Kräfte und Energien in elektrischen bzw. magnetischen Feldern 				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, praktische Umsetzung im Laborpraktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				

	keine										
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Prüfung (Klausur 100 %) • Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe) 										
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Gert Haggmann, Grundlagen der E-Technik, Aula Verlag • Gert Haggmann, Aufgabensammlung zu Grundlagen ET, Aula Verlag • Franz Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag • Helmut Lindner: Elektroaufgaben I, Hansa Verlag 										

Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen

Modulname		Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen			
Modulname englisch		Applied Computer Sciences and Programming Languages			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer			
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer, Dr.-Ing. Olaf Henze LfbA			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
GIP	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 1 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • den grundsätzlichen Aufbau von Computern zu beschreiben • die Codierung von Informationen zu beschreiben und durchzuführen • Zahlen zwischen verschiedenen Zahlensystemen umzuwandeln • Bool'sche Algebra und Aussagenlogik zu beschreiben und anzuwenden • erste eigene Programme zu planen und zu entwickeln 				
3	Inhalte Grundsätzlicher Aufbau und Funktionsweise von Computern, Grundzüge der Booleschen Algebra und Aussagenlogik, Grundlagen der Programmentwicklung, Zahlendarstellungen, Variablen und Operatoren, elementare und zusammengesetzte Datentypen, dynamische Datenstrukturen, Kontrollfluss, Funktionen, Rekursion, Modularisierung, Laufzeiten, einfache Algorithmen, Einführung in die Programmierung anhand einer C-basierten Programmiersprache.				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Praktika				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Klausur und erfolgreiche Bearbeitung ausgewählter Praktikumssaufgaben während des Semesters				

9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 226 1077 259">Studiengang</th> <th data-bbox="1093 226 1326 259">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 293 1077 327">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1093 293 1326 327">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 360 1077 394">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1093 360 1326 394">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 427 1077 461">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</td> <td data-bbox="1093 427 1326 461">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 495 1077 528">Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td data-bbox="1093 495 1326 528">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 562 1077 595">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1093 562 1326 595">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 629 1077 663">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1093 629 1326 663">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 696 1077 730">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1093 696 1326 730">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 763 1077 797">Zukunftssemester</td> <td data-bbox="1093 763 1326 797">Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																		
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul																		
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul																		
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																		
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																		
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul																		
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																		
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																		
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'</p> <p>Literatur wird am Vorlesungsanfang bekanntgegeben.</p>																		

Ingenieurmathematik I

Modulname		Ingenieurmathematik I			
Modulname englisch		Mathematics for Engineers I			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs			
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs (ET), Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer (MTR & FEEM), Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Vorloeper (ST), NN (GMT)			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
IMA I	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS	6 SWS (= 90 h)	Gesamt: 90 h	Vorlesung	max. 150 bzw. 120
				Übung	max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden				
	<ul style="list-style-type: none"> • erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten grundlegenden mathematischen Methoden und Verfahren. • verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren. • wenden die erlernten mathematischen Methoden und Verfahren zur Untersuchung einfacher technischer Zusammenhänge an. 				
3	Inhalte				
	Basiswissen: Mengen, Termumformung, Gleichungen und Ungleichungen, Wurzelgleichungen Funktionen: Funktionsbegriff, -graph, -eigenschaften, elementare Funktionen, Umkehrfunktion Vektorrechnung: Vektoren, Rechenregeln, Skalar- und Kreuzprodukt, Betrag, vektorwertige Funktionen Folgen und Reihen: Konvergenzbegriff, Grenzwert einer Funktion Differentialrechnung: Differenzierbarkeit, Differentiationsregeln, Kurvendiskussion Integralrechnung: Riemannintegral, Integrationsregeln und -verfahren Matrizenrechnung: Matrizen, Determinante, LGS, Gaußalgorithmus, Eigenwerte u. -vektoren Komplexe Zahlen: Darstellungen, Rechenregeln, Gleichungen, komplexwertige Funktionen				
4	Lehrformen				
	Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
7	Prüfungsformen				
	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				

	Zulassung nach Bestehen der Übungen																
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen																
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status																
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul																
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul																
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul																
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Formelsammlung:</p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p>Fachbücher:</p> <p>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</p> <p>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</p> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</p>																

Technical English for Engineers (English)

Module Title		Technisches Englisch für Ingenieure			
Module Title in English		Technical English for Engineers			
Module Leader		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen			
Teaching Staff		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen			
Courselanguage/		English, German			
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
TENG	90 h	3	1st semester	Every Winter semester	1 semester
1	Type of Course		Scheduled Learning	Independent Study	Approx. Number of Participants
	Lecture: 2 h/week		2 h/week (= 30 h)	Total: 60 h	Lecture max. 150 bzw. 120
2	Learning Outcomes / Competences				
	<p>- The students are capable of understanding technical documents in English and extracting essential information</p> <p>-The students know typical mistakes in the formulation of English texts and thus can apply the proper formulation</p> <p>- The students can hold a discussion in English about themes related to the course of study</p> <p>- The students know about cultural differences in companies in different countries and can apply this knowledge in their communication and style of work</p>				
3	Contents				
	<p>In different thematic scenarios the following communication skills are taught and trained:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planning and handling of meetings, creation of meeting minutes • structuring and creating professional e-mails • understanding technical documents • understanding job descriptions, creating CVs and job applications in English • handling unexpected phone calls, quick note taking • expressing opinions in a discussion, querying and clarifying points • opening, closing and fuelling conversation • making and reporting decisions • knowing and avoiding “typical” mistakes in expressions 				
4	Teaching Methods				
	Lecture with corresponding excercises				
5	Content-Related Module Prerequisites				
	<p>Students’ level of English should be B1 CEFR (corresponds to five years of English with adequate grades).</p> <p>Students whose English is not yet on a B1 level are strongly advised taking either the ZfK module “English for Beginners” and/or “English Refresher Course” prior to this module.</p>				
6	Formal Module Prerequisites				
	none				
7	Type of Exams				

	Written assignments, tests and essays				
8	Prerequisite for the Granting of Credits Presence, active and constructive participation in lecture , submission of written assignments of sufficient quality				
9	This Module Appears in: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: left;">Course of Studies</td> <td style="text-align: right;">Status</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> </table>	Course of Studies	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Compulsory Module
Course of Studies	Status				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Compulsory Module				
10	Weighting of Grade in Relationship to Final Grade Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits				
11	Additional Information / Literature Material will be announced each semester				

Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik

Modulname		Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik				
Modulname englisch		Material Sciences in Mechatronics and Electrical Engineering				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
TC/WST	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h		geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Beschreibungen zum inneren Aufbau und den Eigenschaften der Materie benennen • verschiedene Stoffklassen und deren spezifische Eigenschaften benennen, sowie einfache Berechnungen hierzu vornehmen • naturwissenschaftliche Zusammenhänge qualitativ und quantitativ in Beziehung setzen, Größenordnungen abschätzen • einfache Berechnungen mit sehr kleinen und sehr großen physikalischen Größen durchführen • einfache chemische Reaktionsgleichungen aufstellen und Mechanismen darlegen • die wesentlichen für die Elektrotechnik/Mechatronik/Optik/Maschinenbau relevanten Materialklassen und deren Eigenschaften und innere Mechanismen benennen • die Anwendungen und Anwendungsgrenzen für technische Werkstoffe aufgrund grundlegender Materialeigenschaften verstehen und benennen 					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Materie, Periodensystem der Elemente • Chemische Bindungstypen und hieraus resultierende Materialklassen und Strukturen (Atomarer Aufbau, Bindungstypen, Kristallstruktur, Kristallgitter, Phasendiagramme, mechanische und optische Eigenschaften, eutektische Legierungen) • Exkurs Chemie (Reaktionsgleichungen, Reaktionsenergien, chemisches Gleichgewicht,) • Technische Werkstoffe und deren Eigenschaften und Anwendungen: Metalle, Keramiken, Gläser, Einkristalle, Polymere • Spezielle Werkstoffe der Elektrotechnik und deren Eigenschaften und Anwendungen: Bändermodell, Isolatoren, Leiter, Halbleiter, magnetische Werkstoffe 					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen					

	keine														
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Modulprüfung (100 % Klausur, 90 Min.)														
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul
Studiengang	Status														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul														
Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul														
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Ellen Ivers-Tiffée: Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner Verlag 														

Pflichtmodule 2. Semester

Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen

Modulname		Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen				
Modulname englisch		Electronic Devices and Basic Circuits				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
BEE/ GS	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • elektronische Bauelemente und deren unmittelbare Funktionsbeschaltung benennen, die Arbeitsweise in Grundzügen verstehen sowie für typische Anwendungen geeignet dimensionieren • einfache aber abstrakten Schaltplänen in praktische Aufbauten umsetzen • unterscheiden und berechnen das Kleinsignalverhalten und das Großsignalverhalten • theoretische Vorlesungsinhalte in konkret nutzbaren Schaltungseigenschaften wiedererkennen • Temperatureffekte, Verlustleistungen und erforderliche Kühlmaßnahmen verstehen und anwenden • zielführende Fehlersuche und Fehleridentifikation / Korrektur in einfachen Halbleiterschaltungen durchführen • geeignete Messungen von interessierenden Signalen / Kleinsignalen / Betriebszuständen in solchen Schaltungen durchführen 					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Passive Bauelemente und ihre Beschaltung (Widerstände, Induktivitäten, Kondensatoren, etc.) • Halbleiter-Bauelemente (passive und aktive), Eigenschaften, unmittelbare Beschaltung und charakteristische Anwendungsbereiche (pn-Übergang, Dioden, Bipolare Transistoren, FET, LED, Operationsverstärker) • Einfache Digitale Schaltkreise • Verlustleistung, Temperatur, Wärmewiderstand / Wärmekapazität, Kühlmaßnahmen • Oszillatoren, Rauscheigenschaften 					
4	Lehrformen					

	Vorlesung + Übung, Praktische Anwendung im Labor								
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Elektrotechnik I								
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine								
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Prüfung (Klausur 100 %) • Bestandenes Praktikum (bestandene Praktikumsberichte) 								
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
11	Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik' <ul style="list-style-type: none"> • Erwin Böhmer, Dietmar Erhardt, Wolfgang Oberschelp: Elemente der angewandten Elektronik, Springer Vieweg 								

Elektrotechnik II

Modulname		Elektrotechnik II			
Modulname englisch		Electrical Engineering II			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
Dozent/in		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET II	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Praktikum: 1 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Praktikum max. 15 Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben die Fähigkeit, elektrische Größen von Wechselstromnetzwerken zu berechnen. • Sie können Bauteile von zeitabhängigen elektrischen Netzwerken geeignet auswählen und dimensionieren. • Sie sind in der Lage, elektrische Messungen an Wechselstromnetzwerken durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren. • Sie können Versuche an Wechselstromnetzwerken durchführen und Ergebnisse fachgerecht dokumentieren. • Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen konkreter elektrotechnischer Anwendungen auf Grundlagenfragen zurückzuführen und anhand bekannter Methodiken zu lösen. • Die Studierenden verstehen den Einfluss zeitlich veränderlicher elektrischer Größen auf elektrische Stromkreise und können die Auswirkungen berechnen. • Sie können in Teams elektrotechnische Aufbauten nach Anleitung erstellen, Messungen durchführen und interpretieren sowie Fehler im Aufbau identifizieren und beseitigen. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe periodischer Signale (Frequenz, Effektivwert, ..) • komplexe Wechselgrößen, Zeigerdarstellung • Leistungsberiff (Wirk-, Blind-, und Scheinleistung) • Wechselstromlehre (Berechnung von linearen Wechselstromnetzwerken, Schwingkreise, Blindleistungskompensation) • Grundlagen von Ortskurven (Definitionen, Beispiele, Inversion) • Grundlagen von Einphasentransformatoren • Grundlagen von Mehrphasensystemen • Fourier-Reihe (Grundlagen, Anwendung auf nichtlineare Netzwerke, Klirrfaktor) • Berechnung von elektrischen Ausgleichsvorgängen (insbesondere Systeme 1. Ordnung mithilfe der Anfangs-Endwertmethode) 				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, praktische Anwendung im Labor				

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen sehr sichere Beherrschung der Inhalte der Module Elektrotechnik I und Ingenieurmathematik I										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine										
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%) (Praktikum ist keine Voraussetzung für die Prüfungssprache: Deutsch Klausurteilnahme)										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe) • Bestandene Prüfung (Klausur 100 %) 										
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Franz Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag • Helmut Lindner: Elektroaufgaben II, Hansa Verlag • Manfred Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2, Pearson Studium • Manfred Albach, Janina Fischer: Elektrotechnik Aufgabensammlung mit Lösungen • A. Führer, K. Heidemann, W. Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 2 (Hanser Verlag) 										

Ingenieurmathematik II

Modulname		Ingenieurmathematik II			
Modulname englisch		Mathematics for Engineers II			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs			
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs (ET), Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer (MTR, FEEM & ST), Prof. Dr. Jürgen rer. nat. Vorloeper (ST), NN (GMT)			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
IMA II	180 h	6	2. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Übung: 2 SWS Vorlesung: 4 SWS	6 SWS (= 90 h)	Gesamt: 90 h	Übung max. 30	Vorlesung max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten grundlegenden mathematischen Methoden und Verfahren. • verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren. • wenden die erlernten mathematischen Methoden und Verfahren zur Untersuchung einfacher technischer Zusammenhänge an. • analysieren einfache technische Probleme durch Erstellung geeigneter mathematischer Modelle. 				
3	Inhalte				
	Differentialgleichungen: Lösen linearer DGLs, AWP,RWP, weitere Lösungsverfahren Spezielle Koordinatensysteme: Zylinder- und Kugelkoordinaten Integralrechnung in mehreren Dimensionen Transformationen: Laplace – und Fouriertransformation Näherungsverfahren: Taylorreihen, Interpolation und Approximation mit Polynomen Extremwertrechnung unter Nebenbedingung: Lagrangeverfahren, Zwangsbedingungen				
4	Lehrformen				
	Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
7	Prüfungsformen				
	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
	Zulassung nach Bestehen der Übungen				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				

	Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen																
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status																
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul																
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul																
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul																
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Formelsammlung:</p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p>Fachbücher:</p> <p>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</p> <p>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</p> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</p>																

Mess- und Sensortechnik I

Modulname		Mess- und Sensortechnik I			
Modulname englisch		Measurement and Sensor Technology I			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Jörg Himmel			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Jörg Himmel			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT/ST I	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung:	4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung
					max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Studierende sind in der Lage:				
	<ul style="list-style-type: none"> • den Signalweg einer Messdatenerfassung zu skizzieren • den Verstärkungsfaktor von Messverstärkern zu bestimmen • den Aufbau einer Messdatenerfassung zu planen • Brückenschaltungen zu berechnen • Messdaten und ihre statistischen Eigenschaften zu analysieren • Messergebnisse zu beurteilen und zu klassifizieren • die Bedeutung von technischen Normen für eine Anwendung zu beurteilen • komplexere Zusammenhänge zu strukturieren • die Bedeutung der Messtechnik und messtechnischer Zusammenhänge für wirtschaftliche Fragen, sowie ihre Relevanz für die Abwehr von Gefahren für Leib und Leben einzuschätzen. 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Messens • Unterscheidung der Messverfahren • Messabweichungen • Eigenschaften und Strukturen von Messeinrichtungen • Messung elektrischer Größen • Messverstärker 				
4	Lehrformen				
	Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
7	Prüfungsformen				

	<p>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p> <p>Übungsteilnahme und Vorlage bearbeiteter Aufgaben (Studienleistung)</p>								
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %) und Studienleistung aus der Übung</p>								
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul								
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>								
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rainer Partier: Messtechnik, Vieweg Verlag • Webster, J. G.: The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook. CRC-Press LLC und Springer Verlag 								

Physik I

Modulname		Physik I				
Modulname englisch		Physics I				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer				
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
PHY I	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h		geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können die inhaltlichen Grundlagen der Physik (s.u.) wiedergeben, • können dieses Wissen auf lebens- und berufsnahe Szenarien der Elektrotechnik anwenden, • können grundlegende Brechnungen von solchen Szenarien durchführen, • können ihre Gedankengänge präzise schriftlich darstellen, • können selbstständig neuen Stoff erarbeiten, • überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse, • können in einem Labor physikalische Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten 					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik: ein- und mehrdimensionale Bewegungen (Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung) • Dynamik: Newtonsche Axiome (Kontaktkräfte, Arbeit, Energie, Leistung und Impuls) • Gravitation • Drehbewegung und Rotation von Punktmassen und starren Körpern • Mechanische Schwingungen und Wellen, Akustik • Grundlagen Strahlenoptik 					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Ingenieurmathematik I					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikum (nicht als Voraussetzung für die Klausurteilnahme)					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits					

	<ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Min.) • Bestandenes Praktikum (be/nb) 								
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul								
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>								
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Literatur:</p> <p>Halliday / Resnick / Walker; Physik; Wiley Verlag</p> <p>Paul A. Tipler: Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag</p> <p>Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag</p> <p>Pitka et al.; Physik, der Grundkurs; Verlag Harry Deutsch</p> <p>Walcher, W.; Praktikum der Physik; Teubner Verlag</p>								

Pflichtmodule 3. Semester

Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik

Modulname		Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik			
Modulname englisch		Digital Systems and Microcontrollers			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
Dozent/in		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
DS MCT	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Wirkungsmechanismen digitaler (CMOS) Bausteine und deren Abhängigkeiten von physikalischen Umgebungsbedingungen. • Sie beherrschen die Methodiken zum Entwurf digitaler Systeme sowie den Einsatz von Mikrocontrollern. Die elektrischen Schnittstellen mit der Außenwelt können dabei funktionsgerecht verwendet werden. • Sie verstehen die Funktion der internen Funktionsblöcke gängiger Mikrocontroller. • Die Studierenden beherrschen die Synthese einfacher digitaler Schaltungen und deren praktische Realisierung mit Integrierten CMOS Bausteinen. • Die Studierenden können die selbst entworfenen digitalen Schaltungen in Betrieb nehmen, das Verhalten messtechnisch charakterisieren, Fehler identifizieren und korrigieren. • Sie kennen den Aufbau eines exemplarischen Mikrocontrollerbausteins und sind in der Lage, eine einfache Mikrocontrollerschaltung samt Peripherie zu entwerfen. • Sie sind in der Lage einfache Mikrocontroller Programme (ANSI C) zu erstellen und auf einem exemplarischen Baustein zu implementieren. Dabei können Sie Fehler identifizieren und korrigieren. • Die Studierenden können im Team Aufgaben in einem vorgegebenen Zeitrahmen erfolgreich umsetzen und erarbeitete Ergebnisse fachgerecht dokumentieren. • Die Studierenden können die gesellschaftlichen Folgen des gegenwärtigen Einsatzes von Digitaltechnik beurteilen und einschätzen, welche Chancen und Risiken die technische Weiterentwicklung in Zukunft mit sich bringt (z.B. CO2-Fußabdruck, Datenschutz, wirtschaftliche Relevanz, Kriminalität, Lifestyle, etc.). 				
3	Inhalte Theorie <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von CMOS Logikgattern auf Transistorebene, Digitale Konzepte, Bauelemente der Digitaltechnik • Physikalische Wechselwirkungen digitaler Bausteine: Einfluss physikalischer Größen (z.B. Temperatur, Versorgungsspannung, Fertigungsstreuung, ESD, u.s.w. auf die elektischen Parameter der Bausteine (Betriebsstrom, Schaltgeschwindigkeit, Ausgangspegel, u.s.w.) • Kombinatorische und sequenzielle Logik (z.B. logische Gatter, I/Os, Speicher, DA- 				

	<p>/AD-Wandler, Zähler, Schieberegister, Bussysteme, programmierbare Logik).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktischer Aufbau einfacher und komplexer Digitaler Systeme • Digitale Halbleiterspeicher • Bool'sche Algebra, Synthese von digitalen Schaltungen mithilfe von integrierten Schaltkreisen. • Carnaugh Veitch Methodik • Aufbau und Struktur von Mikrocontrollern: CPU, I/Os, Adressierung, Interrupt, CISC und RISC, Digital I/O, Digitale Schnittstellen (z.B. UART, SPI, I2C), Timer, Speicherbausteine. <p>Praktische Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktischer Aufbau von Digitalen Schaltungen auf Breadboard, Inbetriebnahme, Test, Fehlersuche • Realisierung und Programmierung kleinerer Mikrocontroller Projekte auf aktueller Mikrocontroller Plattform (z.B. Atmega o.ä) • Programmierung von Beispielaufgaben (LC-Display, prellfreie Taster, I2C Bus, Timer, Analog-Digitalwandlung) • Verfassen technischer Protokolle
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen durch praktische Anwendung in einem Praktikum</p>
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>sehr sichere Beherrschung der Module:</p> <p>Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik I und II, Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Bauelemente Elektronik und Grundsaltungen</p> <p>weiterhin werden vorausgesetzt:</p> <p>Physik I, Mess- und Sensortechnik I, Werkstofftechnik für Elektrotechnik und Mechatronik</p> <p>Ohne diese Vorkenntnisse wird die Teilnahme an diesem Modul nicht empfohlen!</p>
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (50%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (50%) Prüfungssprache: Deutsch</p>
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandenes Praktikum und bestandene Klausurarbeit</p>
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p>

	Studiengang	Status
	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur	
	Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben	

Grundlagen der Signalverarbeitung

Modulname		Grundlagen der Signalverarbeitung			
Modulname englisch		Fundamentals of Signal Processing			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SV	180 h	6	3. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierliche und diskrete Signale und Systeme zu erkennen und ihre Eigenschaften zu beschreiben • Praktische Phänomene als Signale und Systeme zu modellieren • Signal- und Systemanalyse in transformierten Bereichen durchzuführen • Abstraktes und analytisches Denken auf konkrete Problemstellungen anzuwenden • Aufgaben im Team zu lösen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Wechselspannungs- und Netzwerkanalyse • Charakterisierung des Übertragungsverhaltens linearer Schaltungen im Frequenzbereich mit Hilfe der Übertragungsfunktion und deren Darstellungsformen • Lineare zeitinvariante Systeme (LTI), Impulsantwort von LTI-Systemen sowie Faltung / Faltungstheorem • Fourier-Reihe-Entwicklung und Fourier-Transformation sowie Korrelationsfunktionen, Energie-, und Leistungsdichtespektrum • Laplace-Transformation • Analyse von Schaltungen mit Operationsverstärker • Abtastung / Abtasttheorem, diskrete Signale und Systeme • Elementare Filterstrukturen und z-Transformation 				
4	Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen der Signalverarbeitung durch praktische Anwendung in Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesungen des Basisstudiums				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen				

	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten)						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Arnold Führer, Klaus Heidemann, Wolfgang Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 2, Hanser, 2011 • Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer: Digital Signal Processing, Pentice Hall 2011 • Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer: Discrete-Time Signal Processing, Pentice Hall 1999 • Alfred Mertins: Signaltheorie, Vieweg+Teubner Verlag 2010 • Karl-Dirk Kammeyer, Kristian Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Springer 2012 • Martin Werner: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Vieweg+Teubner 2009 <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</p>						

Matlab

Modulname		Matlab			
Modulname englisch		MatLab			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.rer.nat. Miriam Primbs			
Dozent/in		Prof. Dr. Miriam Primbs, Prof. Dr. Christian Weiß			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	90 h	3	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 3 SWS (= 45 h)	Selbststudium Gesamt: 45 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wesentliche Funktionalität des Programms Matlab. • kennen wichtige Schnittstellen zu anderen Anwendungsprogrammen und Programmierumgebungen. • wenden das Programm Matlab zur Lösung technischer Problemstellungen an. • verstehen, verwenden und modifizieren komplexe in Matlab geschriebene Programme. • planen, erstellen und testen eigene Programmbausteine. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der rechnergestützten Modellbildung (Zahlendarstellung, Fehlerquellen durch Modellierung und Rechnung) • Grundlagen des Programms Matlab • Analyse und grafische Aufarbeitung von Messdaten (Interpolation, Regression, Filterung/Glättung) • Matlab Löser für (nicht-) lineare Gleichungssysteme und gewöhnliche Differentialgleichungen, FFT • GUI-Programmierung mit Matlab • Matlab-Compiler und Programmierschnittstellen zu C/C++ • Anwendung der Methoden anhand konkreter technischer Problemstellungen 				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitendem Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Ingenieurmathematik I, Ingenieurmathematik II, Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (100%) Prüfungssprache: Deutsch				

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Mit mindestens 4.0 benotete schriftliche Ausarbeitung				
9	Verwendung des Moduls in: <table data-bbox="268 327 1396 427"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 327 890 365">Studiengang</th> <th data-bbox="890 327 1396 365">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 394 890 427">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="890 394 1396 427">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Matlab-Online Dokumentation (Englisch), weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben				

Physik II

Modulname		Physik II				
Modulname englisch		Physics II				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer				
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer / Prof. Dr. rer. nat. François Deuber				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
PHY II	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h		geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können die inhaltlichen Grundlagen der Physik (s.u.) wiedergeben, • können dieses Wissen auf lebens- und berufsnahe Szenarien der Elektrotechnik anwenden, • können grundlegende Brechnungen von solchen Szenarien durchführen, • können ihre Gedankengänge präzise mündlich und schriftlich darstellen, • können selbstständig neuen Stoff erarbeiten, • überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse, 					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wellenoptik und Lasertechnik • Gase und Flüssigkeiten in Ruhe, Flüssigkeitsgrenzflächen • strömende Flüssigkeiten und Gase • Thermodynamik: Temperatur, thermische Ausdehnung von Körpern, Zustandsgleichung idealer und realer Gase, kinetische Gastheorie, Wärmekapazität und spezifische Wärme • Hauptsätze der Thermodynamik, Kreisprozesse • Wärmeübertragung (Leitung, Strahlung, Konvektion) 					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Physik I, Ingenieurmathematik I					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikum (nicht als Voraussetzung für die Klausurteilnahme)					

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Min.) • Beständenes Praktikum (be/nb) 				
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Studiengang</td> <td style="width: 50%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Halliday / Resnick / Walker; Physik; Wiley Verlag Paul A. Tipler: Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag F. Kuypers; Physik Band 1 und 2; Wiley Verlag Pitka et al.; Physik, der Grundkurs; Verlag Harry Deutsch Walcher, W.; Praktikum der Physik; Teubner Verlag				

Projektarbeit Elektrotechnik / Schaltungstechnik

Modulname		Projektarbeit Elektrotechnik / Schaltungstechnik				
Modulname englisch		Project Study Electrical Engineering / Circuit Design				
Modulverantwortliche/r		Kerstin Siebert				
Dozent/in		alle Lehrende möglich				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
PA	90 h	3	3. Semester	jährlich zum Wintersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit		Selbststudium		geplante Gruppengröße
	Seminar: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	4 SWS (= 60 h)		Gesamt: 30 h		Seminar 15 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden lernen					
	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, auf Basis bestehender Grundlagenkenntnisse praktische Aufgabenstellungen aus der Technik zu lösen. • Sie kennen die Methoden des Projektmanagments und können diese in kleineren Projekten erfolgreich umsetzen. • Die Studierenden sind in der Lage, unter Zeitdruck im Team neue technische Lösungen für unbekannte Aufgabenstellungen zu synthetisieren und erfolgreich umzusetzen. • Sie sind in der Lage, auf Basis grob umrissener Zielvorgaben alternative technische Lösungskonzepte zu entwerfen und im Team die Tauglichkeit der Entwürfe zu bewerten. • Sie können den Projektstatus und die Ergebnisse professionell präsentieren und sind in der Lage, technische Dokumentationen zu erstellen. • Sie können sich die zur Umsetzung fehlenden Kenntnisse selbständig erarbeiten oder aus geeigneten Quellen ableiten. 					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung (in Theorie und Praxis) aktueller technischen Themen aus den Bereichen der Elektrotechnik • Durchführung des Projektes kleineren Gruppen • Entwurf, Aufbau und Prüfung eines elektrotechnischen Systems nach groben Vorgaben • Präsentation und Dokumentaion von (Zwischen-) Ergebnissen 					
4	Lehrformen					
	Seminaristischer Unterricht und Gruppenarbeit					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen					
	Kenntnisse sämtlicher Lehrveranstaltungen der ersten beiden Semester.					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen					
	keine					
7	Prüfungsformen					

	Benotung der Umsetzung des Projekts, mündliche Präsentation der Ergebnisse der Projektarbeit und des schriftlichen Berichts				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (Bericht, Präsentationen, Projektteilnahme)				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td> <td>Status</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben				

Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)

Modulname		Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)			
Modulname englisch		Control and Feedback Control Systems			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SRT	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die systemtheoretischen Grundlagen, • können mathematische Modelle zur Beschreibung dynamischer System erstellen, • können dynamische Systeme analysieren, • wenden elementare regelungstechnische Methoden und Werkzeuge im Zeit- und Frequenzbereich an, • besitzen die Fähigkeit und Fertigkeit, einfache Regelkreise nach empirischen Einstellregeln und nach analytischen Methoden zu entwerfen und zu implementieren. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben und Zielstellung der Steuerungs- und Regelungstechnik • Erstellung mathematischer Modelle und Linearisierung nichtlinearer Systeme • Beschreibung linearer Systeme im Zeitbereich • Verhalten linearer Systeme • Beschreibung linearer Systeme im Frequenzbereich • Eigenschaften wichtiger dynamischer Systeme • Stabilität dynamischer Systeme • Einfache lineare Regler • Reglerentwurf mittels Einstellregeln • Reglerentwurf mittels Kompensation • Reglerentwurf im Frequenzbereich • Ausblick 				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Ingenieurmathematik I, Ingenieurmathematik II				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen				

	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung								
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
11	Sonstige Informationen / Literatur <ol style="list-style-type: none"> 1. Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer 2010 2. Föllinger, O.; Dörrscheidt, F.; Klittich, M.: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüttig 2008 3. Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg & Sohn 2005 <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.</p>								

Pflichtmodule 4. Semester

Elektrische Antriebstechnik

Modulname		Elektrische Antriebstechnik			
Modulname englisch		Electrical Drive Technology			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
KT	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung:	Kontaktzeit 4 SWS 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die unterschiedlichen Bauarten von elektrischen Maschinen unterscheiden. • das Betriebsverhalten von elektromagnetischen Antrieben einschätzen. • für eine konkrete Anwendung einen Antriebstypen beurteilen. • leistungselektronische Schaltungen der Antriebstechnik erklären. • die unterschiedlichen Typen von Stromrichtern in der elektrischen Antriebstechnik erkennen. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetische Antriebe: Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen • Kennlinien und Verfahren zur Drehzahlstellung • Übersicht über weitere Antriebe • Elektrische Ansteuerung von Antrieben • Leistungshalbleiter der Antriebstechnik • Ansteuerschaltungen und Schutzbeschaltungen • Stromrichter: Gleichrichterbetrieb, Wechselrichterbetrieb, Umrichterbetrieb 				
4	Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Übungsaufgaben				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik I-II				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				

	Bestandene Modulprüfung (100%, 90min)										
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul										
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>										
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser 2009 • Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelor, Hanser 2011 <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</p>										

Grundlagen der Bildverarbeitung

Modulname		Grundlagen der Bildverarbeitung				
Modulname englisch		Fundamentals of Image Processing				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
BV	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Prinzipien und Verfahren zur Bildaufnahme und –wiedergabe zu beschreiben • die Beschreibung eindimensionaler Signale und Systeme auf mehrdimensionale Signale und Systeme auszuweiten • elementare lineare und nichtlineare Operationen zur Bildverarbeitung durchzuführen • Bildverarbeitung in transformierten Bereichen vorzunehmen • Systeme im mehrdimensionalen Domain zu abstrahieren und zu beschreiben • geeignete Methoden bei der Suche nach Problemlösungen zu identifizieren und anzuwenden • Aufgaben im Team zu bearbeiten und zu lösen 					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Optik, visuelle Wahrnehmungen und Farbentheorie • Bildaufnahme und Display • Multidimensionale Signale und Systeme: Eigenschaften und Repräsentation sowie Abtastung • Multidimensionale Signale und Systeme: Diskrete Signale und lineare Systeme • Elementare Operationen ('Operatoren') der Bildsignalverarbeitung • Morphologische Operationen und nichtlineare Filterungen • DFT/FFT, DCT und Wavelet-Transformation von Bildsignalen • Rauschreduktion und Deconvolution • Bildkontrast- und –schärfeverbesserungen 					
4	Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesungen des Basisstudium					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					

7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Modulprüfung • Bestandenes Praktikum 						
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Studiengang</td> <td style="width: 40%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • H. Schröder: „Mehrdimensionale Signalverarbeitung“, Band 1 • K. D. Tönnies: „Grundlagen der Bildverarbeitung“, Pearson, 2005 • B. Jähne: „Digitale Bildverarbeitung“, Springer, 2005 • E. Bruce Goldstein: Wahrnehmungspsychologie: Der Grundkurs • • R. C. Gonzalez, R. E. Woods: “Digital Image Processing”, Pearson, 2008 • W. K. Pratt: “Digital Image Processing”, Wiley, 2007 • Richard L. Gregory: Eye and Brain: The Psychology of Seeing 						

Moderne Methoden der Regelungstechnik

Modulname		Moderne Methoden der Regelungstechnik				
Modulname englisch		Modern Methods in Feedback Control Systems				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
MMR	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h		Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden					
	<ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grenzen des Standardregelkreises, • können Vorsteuerung, Störgrößenaufschaltung und Kaskadenregelung bei den Regelkreisen anwenden und die Ergebnisse bewerten, • sind in der Lage die im Modul vermittelte Theorie selbstständig in den Entwurf linearer Zustandsregelungen und Zustandsbeobachter umzusetzen, • können die Anwendbarkeit der im Modul betrachteten Entwurfsmethoden für die betrachteten Systemklassen beurteilen und sicher mit den Entwurfsmethoden umgehen, • sind in der Lage Systemeigenschaften wie Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit für unregelte und geregelte Systeme unter den jeweiligen Bedingungen des genutzten Verfahrens zu beurteilen, • können verschiedene Reglertypen in der Umgebung Matlab/Simulink umsetzen, analysieren, bewerten und optimieren, • können Echtzeitsysteme (z.B. dSpace) anwenden, mit welchen eine Regelung an einem realen System umgesetzt werden, • können aus den Vorlesungen bekannte Methoden an mechatronischen und verfahrenstechnischen Laboraufbauten zur Anwendung bringen. 					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungen und Erweiterungen des Standardregelkreises • Grenzen des Standardregelkreises • Vorsteuerung, Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung • Mehrgrößenregelung, • Anti-Wind-up-Methoden, Stoßfreies Umschalten (Bumpless Transfer) • Smith-Prädiktor, Internal Model Control • Beschreibung dynamischer Systeme im Zustandsraum, Lösung der Zustandsgleichungen • Eigenschaften der Zustandsgleichungen • Zustandsregler durch Polvorgabe • Zustandsbeobachter • Ausblick 					

	<p>Das Praktikum vertieft den Stoff der Vorlesungen der SRT und MMR. Als Werkzeug werden dabei MATLAB&Simulink und dSpace-System eingesetzt und in verschiedenen Hardware-Umgebungen betrieben.</p> <p>Versuchsaufbauten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inverses Pendel • Mehrtanksystem • Aktive Schwingungsdämpfung • Positionierungssystem • Drehzahlregelung • Druck- und Temperaturregelung 										
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktika</p>										
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Mathematik I und II, Steuerung- und Regelungstechnik (SRT), Elektrotechnik I und II</p>										
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>										
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p>										
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung, bestandene Praktikumsberichte</p>										
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul										
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul										
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>										
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer 2010 2. Lunze, J.: Regelungstechnik 2, Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer 2008 3. Föllinger, O.; Dörrscheidt, F.; Klittich, M.: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüttig 2008 4. Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese 										

linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg & Sohn 2005

Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt

Nachrichtentechnik

Modulname		Nachrichtentechnik				
Modulname englisch		Communications Engineering				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen				
Dozent/in		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
SN I	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben die Fähigkeit, eine Nachrichtenübertragung physikalisch zu analysieren • Die Studierenden können Leitungen der Nachrichtentechnik mit Hilfe der Leitungstheorie dimensionieren und analysieren • Die Studierenden können die Dämpfung von einzelnen und kaskadierten Leitungen berechnen • Die Studierenden können geeignete Codierungen für einen gegebenen Übertragungskanal auswählen • Die Studierenden können geeignete Antennen für konkrete nachrichten-technische Aufgabenstellungen spezifizieren • Die Studierenden können Funkübertragungstrecken mittels einfacher Ausbreitungsmodelle dimensionieren • Die Studierenden können gesellschaftliche Risiken und Nutzen verschiedener Nachrichtenübertragungstechnologien objektiv beurteilen. 					
3	Inhalte Nachrichtenübertragungstheorie: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Informationstheorie • Codierverfahren (Redundanzreduktion, Fehlererkennung und -korrektur) • Leitungstheorie (Kennwerte verlustloser Leitungen, Reflexionsfaktor) • Impedanztransformation, verlustbehaftete Leitungen, Impulse auf verlustlosen Leitungen • Vorstellung wichtiger Leitungstypen • Grundlagen der Antennentechnik • Wellenausbreitungsmechanismen 					
4	Lehrformen Vorlesung, Vorträge					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Basisstudium					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen					

	keine								
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung								
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Pflichtmodul								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben								

Robotik I

Modulname		Robotik I			
Modulname englisch		Robotics I			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Ioannis Iossifidis			
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. Ioannis Iossifidis			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MR/IR I	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen wichtige grundlegende Resultate und Methoden der Robotik und können diese auf ausgewählte Problemstellungen anwenden • können Rotationssequenzen für starre Körper mittels Euler-Winkeln und Quaternionen berechnen • können gemäß der Denavit-Hartenberg Konvention Parameter und die assoziierten homogenen Transformationen für beliebige offene kinematische Ketten bestimmen • können die direkte und inverse Kinematik für offene kinematische Ketten mit bis zu sechs Freiheitsgrade berechnen • können die direkte und inverse Kinematik für mobile Roboter mit beliebige Radanordnungen und Radsorten berechnen • können einfacher Robotikanwendungen in Simulation und auf realen Robotern implementieren 				
3	Inhalte A.Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Robotik • Koordinatensystemen und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen • Einführung und Analyse von Euler-Winkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten) • Herleitung und Anwendung von Quaternionen B.Offene Kinematische Ketten: <ul style="list-style-type: none"> • Homogenen Transformationen • DH-Konvention und assoziierte Transformationen • Entwurf und Analyse von offenen kinematischen Ketten • Craig-Yoshikawa-Variante, direkte Kinematik • Inverse Kinematik (planarer 3DoF, industrielle 6DoF und anthropomorphe 7 DoF Roboterarme) C.Radgetriebene mobile Roboter: <ul style="list-style-type: none"> • Formulierung von Zwangsbedingungen aller bekannten Radtypen (starres 				

	<p>Standardrad, lenkbares Standardrad, Castorrad, schwedisches Rad, sphärisches Rad)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulierung von Kinematiken mehrrädiger mobiler Plattformen • Berechnung von Mobilität und Manövrierfähigkeit mobiler Roboter 								
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung mit begleitendes Praktikum</p>								
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine Teilnahmevoraussetzungen, baut inhaltlich auf die Module Mathematik I und Mathematik II auf.</p>								
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>								
7	<p>Prüfungsformen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benotete Modulprüfung (Klausur) • Praktikum als Studienleistung (be/nb) 								
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten) • Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe) 								
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul								
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul								
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>								
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Literatur:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Murray, RM u. a. (1994). A mathematical introduction to robotic manipulation. CRC Press. 2. Selig, J M (1992). Introductory Robotics. New York: Prentice Hall. 3. Siegwart, R und Illiah R. Nourbakhsh (2004). Autonomous mobile robots. MIT press. 4. Craig, J J (2004). Introduction to robotics: mechanics and control. Prentice Hall. 5. Iossifidis, Ioannis (2006). Dynamische Systeme zur Steuerung anthropomorpher Roboterarme in autonomen Robotersystemen. Logos Verlag Berlin. 								

Pflichtmodule 5. Semester

Ingenieurmathematik III / Numerik

Modulname		Ingenieurmathematik III / Numerik				
Modulname englisch		Mathematics for Engineers III / Numerical Mathematics				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer				
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 4 SWS Übung: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h		geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten fortgeschrittenen mathematischen Methoden und Verfahren. • verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten fortgeschrittenen Methoden und Verfahren. • wenden diese zur Beschreibung und Untersuchung technischer Fragestellungen an. • kennen geeignete numerische Verfahren zur Lösung konkreter Probleme aus dem Bereich der Technik. • bewerten unterschiedliche numerische Verfahren und wählen das passende Verfahren zur Lösung von technischen Fragestellungen aus. 					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Mehrdimensionale Funktionen: Skalarfelder, Vektorfelder, Gradientenfelder, Integralsätze von Gauß und Stokes • Typische Differentialoperatoren : Gradient, Divergenz, Rotation • Numerik: Algorithmusbegriff, Iterative Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen (Gradientenverfahren, Newton-Verfahren), lineare Ausgleichsrechnung, numerische Integration, numerische Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen • Grundlagen der Methode der Finiten Elemente (Galerkin-Verfahren) 					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Ingenieurmathematik I, Ingenieurmathematik II, Matlab					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen					

	In der Regel Klausur und Übungsteilnahme und Vorlage bearbeiteter Übungsaufgaben (Studienleistung)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (Schriftliche Klausur (100%, 120 Min.)) und Studienleistung aus der Übung				
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Studiengang</td> <td style="width: 50%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Goebbels/Ritter: <i>Mathematik verstehen und anwenden</i>, Springer Spektrum Dahmen/Reusken: <i>Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i>, Springer				

Pflichtmodule 6. Semester

Industrielle Signalverarbeitung

Modulname		Industrielle Signalverarbeitung			
Modulname englisch		Industrial Signal Processing			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ID SV	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1/2 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien und Verfahren moderner A/D- und D/A-Wandler zu beschreiben und geeignete Wandler auszuwählen • lineare und nichtlineare Filter zu entwerfen und anzuwenden • Methoden zur Rauschschätzung und –reduktion auszuwählen und anzuwenden • fortgeschrittene Signalverarbeitungsmethoden zu beschreiben • Transformationen sowie Signalverarbeitung in Multiratensystemen anzuwenden • digitale Schaltungen zur Signalverarbeitung zu entwerfen • Signalverarbeitungskenntnisse in praktischen Anwendungen umzusetzen • Projekte zu planen und abzuwickeln 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung zur Sensorik • Fortgeschrittene A/D- und D/A-Wandler • DFT/FFT • Transformationen und Multiratensysteme • Abstratenumsetzung und Interpolation • FIR und IIR-Filter: Eigenschaften, Entwurf und Applikation • Ausgewählte lineare Filter und nichtlineare Filter • Spektralschätzung • Adaptive Signalverarbeitung • Boolesche Algebra und systematische Minimierungsverfahren • Theorie und Realisierung arithmetisch-logischer Komponenten • Architekturen von linearen und nichtlinearen Filtern 				
4	Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen der Signalverarbeitung durch praktische Anwendung in Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesungen des Basisstudiums, Grundlagen der Signalverarbeitung				

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Benotete Modulprüfung (In der Regel Klausur)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben				

Mikrocontrollertechnik / Nachrichtentechnik (Praktikum)

Modulname		Mikrocontrollertechnik / Nachrichtentechnik (Praktikum)				
Modulname englisch		Microcontroller Technology and Communications Engineering (Lab)				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen				
Dozent/in		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen / Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
SN III	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 1,5 SWS	Kontaktzeit 1,5 SWS (= 22,5 h)	Selbststudium Gesamt: 157,5 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können ein Mikrocontrollersystem praktisch einsetzen, selbstständig programmieren und den Programmcode auf Fehler analysieren • können periphere Elemente daran anschließen und ansteuern • können ein Übertragungsprotokoll einer Anwendung gemäß entwerfen und anwenden • können nachrichtentechnische Algorithmen unter Echtzeitanforderungen in realer Mikrocontrollerumgebung implementieren und in Betrieb nehmen • können einfache elektronische Schaltungen selbstständig entwerfen und dimensionieren, Messungen daran durchführen und diese beurteilen • können effizient in einer Gruppe arbeiten und kommunizieren, Arbeiten aufteilen und das Vorgehen und den Fortschritt dokumentieren • können technische Präsentationen durchführen und Sachverhalte verständlich kommunizieren 					
3	Inhalte Anwendung von Sensornetzen in hochschuleigenen Laboren im Rahmen eines Praktikums, z.B. <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau einer Kommunikationsstrecke • Messung charakteristischer Parameter • Störungen von Sensornetzwerken in industrieller Umgebung (EMV) • Charakterisierung und Optimierung der Übertragung • Messung und Analyse von Echtzeitsignalen 					
4	Lehrformen Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Basisstudium, Nachrichtentechnik, Nachrichtentechnik II / Computernetze					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen					

	Entwurf (100%)	Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung					
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td> <td>Status</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>		Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status					
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul					
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits					
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben					

Wahlmodule

Automatisierungstechnik I

Modulname		Automatisierungstechnik I			
Modulname englisch		Automation Technology I			
Modulverantwortliche/r		Kai Daniel			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ATI	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen grundlegende Begriffe und Bestandteile der Automatisierungstechnik, • sind mit den Strukturen und Bestandteilen eines Automatisierungssystems vertraut, • verstehen Funktionalität, Struktur und besondere Eigenschaften rechnerbasierter Automatisierungssysteme, • können automatisierungstechnische Methoden und Werkzeugen anwenden. • verstehen den grundsätzlichen Aufbau von Kommunikationssystemen in der Automatisierungstechnik, • sind für Sicherheitsanforderungen in Automatisierungssystemen sensibilisiert • können einfache Automatisierungsaufgaben eigenständig in einer SPS umsetzen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben, Anwendungen und Zielstellung der Automatisierungstechnik • Grundbegriffe der Automatisierungstechnik • Bestandteile und Strukturen eines automatisierter Systeme • Prozessperipherie, Aktoren und Sensoren • Grundlagen der Echtzeitkommunikation • Bedeutende Feldbussysteme • Sicherheit in automatisierten Systemen • Speicher-Programmierbare-Steuerung (SPS) • Programmiersprachen für die Automatisierungstechnik (SPS) • Web-Technologien in der Automatisierung • Ausblick und Trends (Industrie 4.0, M2M-Kommunikation, Internet of Things) 				
4	Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika • Ergänzende Gruppenarbeiten, Seminare und Praktika 				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				

	Beherrschung des Basiswissens aus den ersten vier Semestern.										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine										
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (20 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandene Praktikumsberichte										
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul										
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur <ol style="list-style-type: none"> Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis, 6. Auflage, Vieweg + Teubner, 2015 Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Übersichten und Übungsaufgaben, 7. Auflage, Vieweg + Teubner, 2015 Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.										

Automatisierungstechnik II

Modulname		Automatisierungstechnik II			
Modulname englisch		Automation Technology II			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi, Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ATII	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • strukturieren selbständig komplexe Zusammenhänge, • abstrahieren, beschreiben und analysieren praxisnahe Problemstellungen, • wenden automatisierungstechnische Methoden und Werkzeugen selbstständig an, • sind in der Lage für unterschiedliche, praxisnahe automatisierungs- und regelungstechnischen Problemstellungen selbstständig Lösungen anbieten, diesen auf realen Versuchsaufbauten anzuwenden und die Ergebnisse kritisch zu bewerten und Verbesserungen vorzunehmen. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Steuerung einer Ampelanlage • Steuerung eines Aufzuges • Regelung eines Drei-Tank-Systems (Mehrgrößenregelung) • Regelung eines Pendels (Zustandsregelung mit Störgrößenbeobachtung) • Aktive Schwingungsdämpfung <p>Im aktuellen Semester werden weitere praxisnahe Projekte angeboten.</p>				
4	Lehrformen Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Beherrschung des Basiswissens aus den ersten fünf Semestern, insbesondere Automatisierungstechnik I (ATI) und Moderne Methoden Regelungstechnik (MMR)				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen				

	Mündliche Prüfung (20 min.) (100%)	Prüfungssprache: Deutsch
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandene Praktikumsberichte	
9	Verwendung des Moduls in:	
	Studiengang	Status
	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird projektspezifisch in jedem Semester bekannt gegeben.	

Biosignalverarbeitung

Modulname		Biosignalverarbeitung				
Modulname englisch		Processing of Biological Signals				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
BSV	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:					
	<ul style="list-style-type: none"> • Signalrauschen zu erkennen und erlernte Methoden zur Verarbeitung derartiger Signale (Trennung Nutzsignal und Rauschsignal) anzuwenden • Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung zu verstehen und anzuwenden • verschiedene Transformationen (in Einzel- und Mehrkanalsignalverarbeitung) anzuwenden • Filter in der Biosignalverarbeitung zu entwerfen und anzuwenden • typische Architekturen und Schaltungsbausteine zur Signalverarbeitung zu verstehen und anwendungsgerecht auszuwählen. 					
	Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf der Analyse und Verarbeitung bioelektrischer Signale					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> • Entstehung bioelektrischer Signale • Eigenschaften von Biosignalen und Störungen • Verstärkung und Filterung in der medizinischen Messtechnik • Erfassung, Abtastung und Digitalisierung von Biosignalen • Statistische Signalauswertung • Lineare und Nichtlineare Regression • D-Signalverarbeitung • Analyse im Zeit, Frequenz- und Verbundbereich • Anwendung der Signalverarbeitung auf Biosignale (z.B. EKG, EEG, EMG) • Nichtlineare Filter und Operatoren • Fehlerrückkopplung und Rauschformung • Multiratensysteme • Filterbänke 					
4	Lehrformen					
	Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen der Signalverarbeitung durch praktische Anwendung in Übungen (am Rechner)					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen					
	Vorlesungen des Basisstudiums					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen					

	keine						
7	Prüfungsformen Klausur (90min, 100%)						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil beider Themenfelder 'Medizininformatik' und 'Medizintechnik' Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Peter Husar: Biosignalverarbeitung, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2010 • Martin Meyer: „Signalverarbeitung“, 6. Aufl., Vieweg+Teubner Verlag 2011 						

Cybersecurity

Modulname		Cybersecurity			
Modulname englisch		Cyber security			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel			
Dozent/in		Ralf Knecht, Peter Thanisch			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
CySec	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h Heimstudium: 60 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Das Modul vermittelt ein Grundverständnis der Informations- und IT-Sicherheit in unterschiedlichen Anwendungen. Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden in der Lage Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit in vernetzten Systemen zu kennen, diese in Angemessenheit des Risikos zu bewerten und beispielhaft anzuwenden. Die erworbenen Kompetenzen konkretisieren bzw. gliedern sich wie folgt:</p> <p>Praktische Kompetenzen (50%):</p> <p>Die Studierenden werden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzwerkanalyse Lab anwenden können, im Detail: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Betriebssystembordmittel: ping, traceroute, ip/ipconfig ◦ Weitere Analysewerkzeuge: wireshark, wireless netview • Pen-Test Lab durchführen können und zwar <ul style="list-style-type: none"> ◦ auf Betriebssystemebene: z.B. Nmap ◦ auf Applikationsebene: z.B. SQL Injection • Firewalls konfigurieren können und zwar im Detail <ul style="list-style-type: none"> ◦ Basiskonfiguration ◦ Szenarioaufbau mit z.B. Webserver, Firewall und Angreifer ◦ Verschiedene Angriffsszenarien <p>Theoretische und methodische Kompetenzen (50%)</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • werden methodisches Wissen aus dem Bereich der IT-Sicherheit beherrschen und dieses anwenden, z.B. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Schützen, erkennen und angemessen reagieren ◦ Wichtige Business-Systeme von unwichtigen zu differenzieren • werden Bedrohungen und Gefährdungen in digitalen Systemen identifizieren können und zwar <ul style="list-style-type: none"> ◦ Angreiferprofile z.B. Skript-Kiddie, Organisierte Kriminalität ◦ Bedrohungsprofile z.B. Phishing, Schadsoftware, APT • sind in der Lage Schutzziele der Informationssicherheit zu differenzieren, Schutzbedarfe von Informationen zu ermitteln, Risikoanalyse durchzuführen und diese Methoden selbst anzuwenden. Hierbei werden z.B. Szenarien aus der Elektromobilität (z.B. V2X-Kommunikation, Ladesäuleninfrastruktur) wie auch Industrieenanwendungen 				

	<p>diskutiert.</p>
3	<p>Inhalte</p> <p>Gemeinsam mit den Studierenden werden Schwerpunkte für die Veranstaltung identifiziert. Nachfolgende Inhalte können adressiert werden:</p> <p>1. Einführung</p> <p>1. Zweck von IT-Sicherheit sowie Beispiele aus der Praxis</p> <p>2. Grundlagen und Grundbegriffe: Cyber Physical Systems, Internet of Things (IoT), Industrie 4.0, Cloud Computing, Big Data</p> <p>3. Grundbegriffe: Schutzziele, Schutzbedarf, Schwachstelle, Risiko, Bedrohung, Gefährdung, Schadsoftware, Exploits, Sicherheitsvorfall, Unterschied zwischen Datenschutz und Datensicherheit</p> <p>4. Kurzwiederholung Grundlagen des Protokoll-Stacks:</p> <p>1. ISO/OSI, Verortung von Krypto-Protokollen, u.a. L6</p> <p>2. Focus IP und TCP</p> <p>3. Ausgewählte Dienste: SSH, rest-API, ...</p> <p>2. Methoden der IT-Sicherheit</p> <p>1. Netzwerkanalyse</p> <p>2. Penetration Testing</p> <p>3. Firewalls und Absicherung von Webservern/Webservices</p> <p>4. Methoden zur Informationssicherheit</p> <p>1. Security Incident und Response</p> <p>2. Übung zur Schutzbedarfs- und Risikoanalyse</p> <p>3. Fallbeispiel: Erläuterung und Anwendung von Schutzmaßnahmen, z.B. aus den Bereichen Elektromobilität, Smart Factories, Gesundheit oder Energiewirtschaft</p> <p>5. Standards zur Überprüfung und Bewertung von Informations-Sicherheit</p> <p>1. IEC 62443 am Fallbeispiel</p> <p>2. IEC 27001 am Fallbeispiel, z.B. Metering für Ladesäulen</p> <p>3. EALs/Common Criteria Systematik</p> <p>6. Ausblick:</p> <p>1. Forschungsarbeiten und Weiterentwicklung</p> <p>2. Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Informationssicherheit</p>

4	<p>Lehrformen</p> <p>Die Lehrveranstaltung wird als seminaristische Vorlesung (PowerPoint, Overheadprojektor, Tafel) mit Übungseinheiten gehalten. Je nach Teilnehmeranzahl werden die Themen durch Diskussionen vertieft. Filmbeiträge, Fallbeispiele und Kurzpräsentationen ergänzen die Vorlesungen. Möglich ist auch ein vorgeschaltetes Praktikum unter Anrechnung auf die Semesterstundenzahl.</p>																				
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keine • Kenntnisse in Nachrichtentechnik / Computernetze sind hilfreich 																				
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>																				
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (80%) (abhängig von Teilnehmerzahl; Prüfungsform Prüfungssprache: Deutsch wird entsprechend zu Beginn des Semesters bekannt gegeben)</p> <p>Seminararbeit (die in einer Präsentation vorgestellt und bewertet wird) (20%) Prüfungssprache: Deutsch</p>																				
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p><i>Bestandene Modulprüfung (80%) sowie erfolgreich absolviertes Seminar (bestätigt, 20%)</i></p>																				
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																				
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																				
Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																				
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																				
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul																				
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																				
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																				

Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik I

Modulname		Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik I				
Modulname englisch		Medicine and Medical Measurement, Sensor and Equipment Technology I				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
MD MSG I	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 6 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h		geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die diagnostischen und therapeutischen Verfahren • Kennenlernen der medizinischen Indikationen und technisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen der diagnostisch-therapeutischen Verfahren. • Einarbeitung in fremde Fachgebiete und Fragestellungen • Kommunikation an der Schnittstelle Medizin und Technik • Strukturieren komplexer Probleme 					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Anatomische Grundlagen (Kenntnisse von Grundbegriffen der Anatomie und Physiologie des Menschen: Zelle, Zellteilung, Gewebe, Stützapparat, Muskulatur, Herz-Kreislaufsystem, Atmung, Verdauung, Niere und ableitenden Harnwege, Drüsen mit innerer Sekretion, Hormone, Nervensystem, Sinnesorgane) • Physiologie und relevante physiologische Parameter • Messverfahren für elektrophysiologische Eigenschaften: EKG, EEG • Verfahren zur Messung von Organfunktionen • Ethische Fragen beim Einsatz der Medizintechnik • Sicherheitsaspekte der Gerätekonstruktion • Infusionstechnik • Analytik mit optischen Verfahren, Pulsoximetrie • Endpunkt- und Kinetikbestimmungen • Fehlereinflüsse bei der klinisch-chemischen Diagnostik • Lungenfunktionsmessung, Atemgasdiagnostik • Biochemische Sensoren • Spezielle Themen der Biomedizinischen Technik 					
4	Lehrformen Vorlesung, Vorträge					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesungen des Basisstudium					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					

7	Prüfungsformen Benotete Modulprüfung (In der Regel Klausur)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (100 % Klausur, 90 Minuten)				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben				

Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik II (Praktikum)

Modulname		Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik II (Praktikum)			
Modulname englisch		Medicine and Medical Measurement, Sensor and Equipment Technology II - Lecture			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MD MSG II	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 5 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen • Strukturieren komplexer Probleme • Vernetztes Denken zum Erkennen neuer Anwendungsgebiete für bestehende Verfahren • Die Studierenden beherrschen die spezifischen Anforderungen medizintechnische Geräte. • Sie verstehen die wesentlichen Messverfahren der Labor- und nicht-invasiven Diagnostik. • Die Studierenden sind in der Lage, medizintechnische Geräte zu präsentieren und zu erklären. • Sie können medizintechnische Komponenten zusammenführen und Adaptationen durchführen. • Sie sind in der Lage Verfahren zur Datenauswertung zu entwerfen und eigenständig zu implementieren. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Versuche zu den Themen der Vorlesung Humanmedizin und Medizinische Mess- Sensor- und Gerätetechnik I 				
4	Lehrformen Anwendung der Medizinischen Mess-, Sensor- und Gerätetechnik in hochschuleigenen Laboren im Rahmen eines Praktikums				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesungen des Basisstudium, Medizinische Mess- Sensor- und Gerätetechnik I				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Benotete Protokolle über die einzelnen Projekte ergeben eine Gesamtnote für dieses Modul				

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (alle Protokolle wurden mindestens mit der Note 4.0 benotet)				
9	Verwendung des Moduls in: <table data-bbox="268 344 1396 448"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 344 890 383">Studiengang</th> <th data-bbox="890 344 1396 383">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 409 890 443">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="890 409 1396 443">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben				

Industrielle Bildgebung und -verarbeitung

Modulname		Industrielle Bildgebung und -verarbeitung				
Modulname englisch		Industrial Imaging and Image Processing				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
ID BG/BV	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS Übung: 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h		geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien und Verfahren zur Bild- und Bildsequenzgewinnung zu beschreiben • fortgeschrittene Methoden zur Bild- und Videoverarbeitung zu beschreiben sowie geeignete Verfahren auszuwählen und anzuwenden • Bilder zu analysieren und auszuwerten • Methoden der Bildverarbeitung an praktischen Problemstellungen umzusetzen • Projekte zu planen und abzuwickeln 					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Beleuchtungstechniken und ausgewählte bildgebende Verfahren • Zeitlich-räumliche Abtastung • Eigenschaften und Entwurf von mehrdimensionalen FIR-Filtern für Bild- und Videosignale • Bewegungsschätzung • Abstratenumsetzung • Stereo Vision sowie 3D-Messung und -Modellierung • Merkmalsextraktion • Bildsegmentierung • Mustererkennung • Einführung zur Klassifikation • Praktische Aufgaben der industriellen Bildverarbeitung 					
4	Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesungen des Basisstudiums, Grundlagen der Signalverarbeitung, Grundlagen der Bildverarbeitung					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen					

	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Modulprüfung (Klausur 100%, 120 Minuten) • Bestandenes Praktikum 						
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 60%;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben						

Medizinische Bildgebung

Modulname		Medizinische Bildgebung			
Modulname englisch		Medical Image Acquisition			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MD BG	180 h	6	5. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • die bildgebenden Verfahren, die speziell in medizinischen Bereichen eine breite Anwendung finden. (wie z.B. die Ultraschallbildgebung, Computertomographie, Kernspintomographie, Röntgenverfahren) zu beschreiben und Unterschiede aufzuzeigen. • können die physikalischen Grundlagen und Prinzipien dieser Verfahren erläutern. • die grundsätzlichen Rekonstruktionsprinzipien der tomographischen Verfahren zu beschreiben. • für eine gegebene Fragestellung in diesem Bereich das geeignete Verfahren zu benennen und den Anwendungsablauf zu beschreiben. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Wechselwirkungen zwischen Strahlung und Materie • Emission, Transmission, Absorption und Streuung • Projektionsbilder und Tomogramme • Ultraschallbildgebung • Röntgenprojektionsverfahren • Röntgen-Computertomographie • PET (Positron-Emissions-Tomographie), Nuklearmedizin • Kernspintomographie • Thermographie • Endoskopie, Videobildgebung 				
4	Lehrformen Vorlesung, Vorträge, praktische Anwendungen im Labor				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesungen des Basisstudium				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen				

	<ul style="list-style-type: none"> • Klausur (90 min, 100%) • Praktikumsbericht als Studienleistung 						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Modulprüfung • Beständenes Praktikum 						
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 60%;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik' Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Olaf Dössel: Bildgebende Verfahren in der Medizin: Von der Technik zur medizinischen Anwendung, Springer Vieweg, 2. Auflage 2016 • Thorsten Buzug: Einführung in die Computertomographie, Springer, Berlin, 2005 • Weishaupt, Koechli, Marincek: Wie funktioniert MRI?, Springer, Heidelberg, 6. Auflage 2009 						

Medizinische Bildverarbeitung

Modulname		Medizinische Bildverarbeitung			
Modulname englisch		Medical Image Processing			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MD BV	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Prinzipien und Verfahren der medizinischen Bildaufnahme und –wiedergabe zu beschreiben • die Beschreibung der Signale und Systeme auf mehrdimensionale Signale und Systeme auszuweiten insbesondere auch auf dreidimensionale Volumendaten • elementare lineare und nichtlineare Operationen zur Bildverarbeitung durchzuführen • Bildverarbeitung in transformierten Bereichen vorzunehmen • elementare Verfahren zur Bildregistrierung und Bildsegmentierung anwenden • Systeme im mehrdimensionalen Domain zu abstrahieren und zu beschreiben • geeignete Methoden bei der Suche nach Problemlösungen für medizinische Fragestellungen zu identifizieren und anzuwenden • Aufgaben im Team zu bearbeiten und zu lösen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • 2D-Transformationen, Faltung, Korrelation • Modulations-Übertragungsfunktion (MTF), Rauschen • Nachbarschaftsoperatoren (Filter) • Bildrestauration • mehrdimensionale Datenstrukturen (2D, 3D, 4D) • freie Schichtselektion, Berechnung künstlicher Projektionen (Raytracing) • Bildregistrierung (Bewegungs- und Verschiebungsanalyse) • Bild-Überlagerungs-Techniken („Multimodality Imaging“) • Segmentierung • Einführung zur Klassifizierung • Visualisierung med. Bilddaten • Datentransfer und –komprimierung 				
4	Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Praktische Anwendung im Labor				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesungen des Basisstudium				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				

	keine						
7	Prüfungsformen <ul style="list-style-type: none"> • Benotete Modulprüfung (100 % Klausur, 90 Minuten) • Praktikum als Studienleistung 						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Modulprüfung • Beständenes Praktikum 						
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes <i>Medizininformatik</i> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Handels: Medizinische Bildverarbeitung, Vieweg+Teubner, 2.Aufl. 2009 • Hrsg. v. Dickhaus, Hartmut / Knaup-Gregori, Petra: Band 6 Biomedizinische Technik – Medizinische Informatik, De Gruyter, 2015 						

Medizinische und industrielle Robotik II

Modulname		Medizinische und industrielle Robotik II				
Modulname englisch		Medical and Industrial Robotics II				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder				
Dozent/in		Prof. Dr. Frank Kreuder, Prof. Dr. Lothar Kempen				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
MR/IR II	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden					
	<ul style="list-style-type: none"> • kennen verschiedene Anwendungen der Robotik in der Medizin und Industrie und können geeignete Systeme auswählen und spezifizieren • können für mehrachsige Roboter mathematische Modelle erstellen und die kinematischen Berechnungen durchführen • können Bewegungsabläufe von Robotern planen und die Bahngeschwindigkeiten berechnen • können den Arbeits- und Gefahrenbereich von Robotersystemen bestimmen 					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> • Medizinische und industrielle Visualisierung und Navigation • Robotisierte medizinische Behandlungen • Robotisierte industrielle Vorgänge • Gesteuerte und autonome Systeme • Planung und praktische Umsetzung von Bewegungsabläufen am 6-achsigen Roboterarm • Programmierung und praktischer Umgang mit einem Zweiarmroboter im Labor • Geschwindigkeitsberechnung mit Jacobi-Matrix; Singularitäten • Trajektorien • Mobile Robotik 					
4	Lehrformen					
	Vorlesung, Vorträge, Praktische Anwendung im Labor					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen					
	Vorlesungen des Basisstudium					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen					
	keine					
7	Prüfungsformen					
	<ul style="list-style-type: none"> • Benotete Modulprüfung • Praktikum als Studienleistung 					

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Modulprüfung (Klausur) • Beständenes Praktikum 				
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Studiengang</td> <td style="width: 50%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben				

Mess- und Sensortechnik II

Modulname		Mess- und Sensortechnik II			
Modulname englisch		Measurement and Sensor Technology II			
Modulverantwortliche/r		Prof.Dr.-Ing. Joerg Himmel			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Jörg Himmel			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT/ST II	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind in der Lage: • das Abtasttheorem der Nachrichtentechnik zu nennen • signaltheoretische Grundlagen der Messtechnik zu beschreiben • den Aufbau von ADC zu beschreiben • dynamische Einflüsse von Komponenten einer Messkette zu analysieren • die Empfindlichkeit einer Messkette mit ADC zu berechnen • die Eignung von ADC für eine Aufgabenstellung zu beurteilen • die Eignung von grundlegenden Sensorprinzipien für eine Anwendung zu beurteilen • einfache automatisierte Messsysteme zu beschreiben 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Messverstärker • Analog-Digital-Umsetzung • Digital-Analog-Umsetzung • Grundlegende Sensorprinzipien • Automatisierte Messsysteme 				
4	Lehrformen Vorlesung, Praktische Anwendung im Labor				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen <ul style="list-style-type: none"> • Benotete Modulprüfung (In der Regel Klausur) • Praktikumsteilnahme und Vorlage bearbeiteter Aufgaben (Studienleistung) 				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 90 Minuten) und Studienleistung aus dem 				

	Praktikum				
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Studiengang</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">Status</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 Wahlmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 Wahlmodul	
Studiengang	Status				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 Wahlmodul					
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Rainer Partier: Messtechnik, Vieweg Verlag • Webster, J. G.: The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook. CRC-Press LLC und Springer Verlag 				

Microtechnology (English)

Module Title		Microtechnology (English)			
Module Title in English		Microtechnology			
Module Leader		Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer			
Teaching Staff		Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer			
Courselanguage/		English			
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
	180 h	6	5th semester	Every semester	ss: ½ semester / WS: 1 semester ½ semester / WS: 1 semester
1	Type of Course Lecture: 2 h/week Seminar: 2 h/week	Scheduled Learning 4 h/week (= 60 h)	Independent Study Total: 120 h		Approx. Number of Participants Lecture max. 150 bzw. 120 Seminar 15
2	Learning Outcomes / Competences The students are able to <ul style="list-style-type: none"> • describe the materials, structures and features of microtechnological systems • describe the processes used for microstructuring and select an appropriate process for a given task • identify and describe processing equipment for microtechnology • perform selected microstructuring steps and characterize the results • describe various applications of microtechnology 				
3	Contents <ul style="list-style-type: none"> • Physical fundamentals of microtechnology applications • Production methods in microtechnology • Applications of microtechnology 				
4	Teaching Methods Lecture, Seminar				
5	Content-Related Module Prerequisites none				
6	Formal Module Prerequisites none				
7	Type of Exams oral exam (30 min.) (50%) practical semester report (50%) <p style="text-align: right;">Examlanguage: English Examlanguage: English</p>				
8	Prerequisite for the Granting of Credits Passed exam and seminar report				
9	This Module Appears in:				

	Course of Studies	Status
10	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX Gesundheits- und Medizintechnologien Mechatronik_BPO2013_BPO2019 Modules in English at HRW	Elective Module Elective Module Elective Module Elective Module Elective Module Elected Specialization
11	Weighting of Grade in Relationship to Final Grade Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits	
	Additional Information / Literature Study course GMT: This module is part of medical technology topics. A list of recommended literature will be published every semester	

Nachrichtentechnik II / Computernetze

Modulname		Nachrichtentechnik II / Computernetze				
Modulname englisch		Communications Engineering II and Computer Networks				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen				
Dozent/in		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
SN II	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben die Fähigkeit, eine Nachrichtenübertragung informationstheoretisch zu analysieren. • Die Studierenden können einfache fehlererkennende und -korrigierende Codes auswählen und einsetzen. • Die Studierenden kennen den Aufbau und die Struktur des Internets sowie die Funktion der einzelnen Netzwerkschichten. • Die Studierenden kennen die technischen Anforderungen der Datenübertragung in verschiedenen Anwendungen und können entsprechende Protokolle auswählen und verwenden. • Die Studierenden können den Aufbau moderner Bussysteme im KFZ unterscheiden und beschreiben sowie Methoden der KFZ-Diagnose beschreiben. • Die Studierenden kennen die Eigenschaften verschiedener etablierter lokaler und Feldbussysteme und können diese nach Anwendung auswählen. 					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> • Übertragungsschichtenmodelle (OSI) • Busstrukturen und Übertragungsstandards • Hierarchien und Priorisierung • Informationsübertragung über verteilte autarke Systeme • Timing und Echtzeitfähigkeit • Interkommunikation und Bussysteme im Kraftfahrzeug (CAN, LIN, MOST, Byteflight, Flexray) • Bussysteme für Anwendungen in Industrie und spezielle Anwendungen; aktuelle Entwicklungen 					
4	Lehrformen					
	Vorlesung, Vorträge					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen					
	Basisstudium					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen					
	keine					

7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung								
9	Verwendung des Moduls in: <table data-bbox="268 461 1394 696"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 461 1082 495">Studiengang</th> <th data-bbox="1082 461 1394 495">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 528 1082 562">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1082 528 1394 562">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 595 1082 629">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1082 595 1394 629">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 663 1082 696">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX</td> <td data-bbox="1082 663 1394 696">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO20XX	Wahlmodul								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben								

Optik und Laseranalytik

Modulname		Optik und Laseranalytik				
Modulname englisch		Optics and Laser Analytics				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen				
Dozent/in		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
OP/LA	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Praktikum: 1 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		Praktikum max. 15 Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wichtigsten industriellen Anwendungen der Optik und des Lasers und haben dieses Wissen in den verschiedenen Praktika vertieft. • sind in der Lage, Laser für technische und wissenschaftliche Anwendungen in der Messtechnik einzusetzen. • haben die Fähigkeit, Beugungsgitter für eine konkrete Anwendung auszuwählen und die Diffraktion zu berechnen • kennen die Eigenschaften von und Unterschiede zwischen verschiedenen Glasfasertypen und können diese für konkrete Anwendungen auswählen 					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Laser: Funktion und Bauformen • Partikelgrößen- und Konzentrationsmessung • Grundlagen der Faseroptik • LDA, PDA • Interferometrie • Diffraktion und Holografie • Laserspektroskopie, Infrarotspektroskopie • Refraktometrische Messung • Optische und laserbasierte Verfahren zur Bestimmung von geometrischen Größen 					
4	Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen durch praktische Anwendung in einem Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik I-III, Physik I und II					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen					

	Benotete Modulprüfung Praktikum als Studienleistung						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung Bestandenes Praktikum						
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Studiengang</td> <td style="text-align: right;">Status</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben						

Optoelektronik (Praktikum)

Modulname		Optoelektronik (Praktikum)			
Modulname englisch		Optoelectronics (Lab)			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen			
Dozent/in		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen / Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
OE	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 2 SWS (= 30 h)	Selbststudium Gesamt: 150 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • Kennen die physikalischen Grundlagen optoelektronischer Bauelemente, • Haben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse über die optische Nachrichtenübertragung und können Systeme nach Anwendung auswählen und dimensionieren • Kennen Grundschaltungen für den Betrieb von Sendern und Empfängern und können diese dimensionieren • Können Laserdioden ansteuern, die Lichtausbreitung berechnen und das Licht in Glasfasern einkoppeln • Kennen faseroptische Bauelemente und können diese nach Anwendung auswählen und die Eigenschaften bestimmen • können die typischen faseroptischen Messgeräte bedienen und das Ergebnis interpretieren und analysieren 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Optische Empfänger und Sender, Empfindlichkeit, Bandbreite • Detektion von Licht von mittlerem IR – hartes UV mit Anwendungsbezug, Interaktion mit Materie, Freistraherversuche • OTDR- und spektrale Dämpfungsmessungen an Glas- und Plastikfasern • Spleißen und Verbindungstechnik von Glasfasern und Messungen an LWL-Systemkomponenten • Messungen an einem faseroptischen Übertragungssystem mit LED und Laserdiode • Bestimmung der Bitfehlerrate und Dispersionsparameter • Messtechnische Untersuchung z.B. eines faseroptischen Verstärkers (EDFA) mit DFB- Laserdiodensender und optischem Spektrum-Analysator 				
4	Lehrformen Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Basisstudium				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				

7	Prüfungsformen Benotete Protokolle über die einzelnen Projekte ergeben eine Gesamtnote für dieses Modul						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (alle Protokolle wurden mindestens mit der Note 4.0 benotet)						
9	Verwendung des Moduls in: <table data-bbox="268 465 1054 633"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 465 895 506">Studiengang</th> <th data-bbox="895 465 1054 506">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 533 895 573">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="895 533 1054 573">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 600 895 640">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="895 600 1054 640">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben						

Programmieren von Industrierobotern

Modulname		Programmieren von Industrierobotern			
Modulname englisch		Programming of industrial robots			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Uwe Lesch			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Uwe Lesch			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 3 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die unterschiedlichen Bauarten und Klassifizierungen von Industrierobotern und typische Aufgaben und Einsatzgebiete • kennen die Programmierverfahren Teach-In, Playback, Sensor-unterstützt, Master-Slave, textuell, grafisch und wenden sie auf auf einfache Bewegungszyklen von Industrierobotern an • verstehen Regeln für den Programmaufbau und verschiedener Programmiersprachen • identifizieren die verschiedenen Koordinatensysteme und Methoden zu deren Kalibrierung und Verschiebung • arbeiten Programme für unterschiedliche Robotikanwendungen aus und optimieren diese mit Hilfe der Simulation 				
3	Inhalte A. Einführung Industrieroboter: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Robotik und den Stand der Technik • Bauarten von Industrierobotern, Kennzahlen und typische Anwendungsgebiete • Überblick: Programmierverfahren, Programmiersprachen B. Vorbereitung auf die Programmieraufgaben: <ul style="list-style-type: none"> • Koordinatensysteme und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen • Einführung und Analyse von Euler-Winkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten) • Kalibrierung von Robotersystemen C. Roboter in der industriellen Praxis: <ul style="list-style-type: none"> • Programmieraufgaben mit unterschiedlichen Programmierverfahren • PTP- und CP-Programmierung, online/offline Programmierung • Genutzte Tools: Matlab, RobotStudio, Choregraph, Arduino 				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitendem Praktikum				

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Dieses Modul baut inhaltlich auf dem Modul Informatik I auf																
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (40%) Prüfungssprache: Deutsch Seminararbeit (60%) Prüfungssprache: Deutsch																
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Modulprüfung (mündliche Prüfung) • Bestandene Seminararbeit (Programmieraufgaben) 																
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
Studiengang	Status																
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																
Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul																
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ol style="list-style-type: none"> 1. Haun, Matthias (2013). Handbuch Berlin: Springer-Verlag 2. DIN EN ISO 10218-1. Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen (2012) 3. Stark, Georg (2009). Robotik mit Matlab. München: Carl Hanser Verlag 																

Prozess- und Umweltmesstechnik

Modulname		Prozess- und Umweltmesstechnik				
Modulname englisch		Process and Environmental Measurement Technology				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Jörg Himmel				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Jörg Himmel				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
PMT I	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit		Selbststudium		geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)		Gesamt: 120 h		Vorlesung max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe der Messtechnik elektrischer Größen zu nennen • spezielle Schaltungen der analogen elektronischen Messtechnik zu entwickeln. • Softwarewerkzeuge anzuwenden • die in der Messtechnik gebräuchlichen digitalen Schnittstellen und Bussysteme zu beschreiben • Sensoren für Messaufgaben auszuwählen • Prozessinformationen zu analysieren • betrieblichen Anforderungen an Feldgeräte einzuschätzen 					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Begriffsdefinitionen • Spezielle Schaltungen der analogen Messtechnik • Zeit-, Frequenz- und Periodendauermesstechnik • Spektralanalyse • Messen von Prozessgrößen • Schnittstellen zur Messdatenübertragung Vertiefung der Kenntnisse zum Einsatz von LabView oder MatLab bei der Messsignalaufbereitung • Aufbereitung und Bewertung von Messdaten • Gerätezeichnungen 					
4	Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen durch praktische Anwendung in einem Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Elektrotechnik I und II, Mess- und Sensortechnik I					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen Benotete Modulprüfung (In der Regel mündliche Prüfung)					

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (100 % mündliche Prüfung) und erfolgreiche Teilnahme an der Gruppenarbeit.						
9	Verwendung des Moduls in: <table data-bbox="268 360 1396 533"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 360 890 398">Studiengang</th> <th data-bbox="890 360 1396 398">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 421 890 459">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="890 421 1396 459">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 481 890 519">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="890 481 1396 519">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben						

Praxissemester

Praxissemester

Modulname		Praxissemester			
Modulname englisch		Internship			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen			
Dozent/in		alle Lehrende möglich			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Praxis	750 h	25	ab dem 6. Semester	jedes Semester	Praxissemester Vollzeitliches Praktikum: 19 Wochen
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
			Gesamt: 750 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • das im Studium erlernte Fachwissen auf eine konkrete Aufgabenstellung problemorientiert anwenden • an praktischen, ingenieurnahen Themen im Team mitzuarbeiten und ihre Erfahrungen und Ergebnisse angemessen und nachvollziehbar zu dokumentieren • die gemachten Erfahrungen zu reflektieren <u>Die Studierenden des praxisintegrierten Studiengangs</u> <ul style="list-style-type: none"> • bearbeiten eine individuell mit Vertreter des Kooperationsunternehmens und Betreuer an der Hochschule abgestimmte Problemstellung. • sind durch den erweiterten Zeitrahmen der Unternehmenspraxis (im Vergleich zu den Praxiszeiten in den vorhergehenden Semestern) in der Lage, eigenständig an komplexeren ingenieurspezifischen Fragestellungen zu arbeiten. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurwissenschaftliche, Tätigkeit im Bereich der Elektrotechnik • Inhalte werden vom jeweiligen Projektanbieter vorgegeben 				
4	Lehrformen Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Alle Prüfungen der ersten beiden Semester und mindestens 100 Credits				
7	Prüfungsformen Praxissemesterbericht und Praxisseminar				

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Praxissemester</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Praxissemester
Studiengang	Status				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Praxissemester				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote				
11	Sonstige Informationen / Literatur				

Praxisseminar

Modulname		Praxisseminar								
Modulname englisch		Seminar								
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen								
Dozent/in		alle Lehrende möglich								
Veranstaltungssprache/n		Deutsch								
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer				
Praxis	60 h	2	7. Semester	jährlich zum Wintersemester		1 Semester				
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit		Selbststudium		geplante Gruppengröße				
				Gesamt: 60 h						
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, die Themen, Methodik und Ergebnisse ihres Praxissemesters anschaulich zu präsentieren und die Inhalte in einer technischen Diskussion zu vertreten.									
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen des Praxissemesters • Führen einer technischen Diskussion; Beantwortung kritischer Frage • Dokumentation des Anwendungsbezugs des Praxissemesters 									
4	Lehrformen Dozentenbetreuung auf Anfrage									
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine									
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Alle Prüfungen der ersten beiden Semester und mindestens 100 Credits									
7	Prüfungsformen Praxissemesterbericht und Praxisseminar									
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandenes Praxisseminar									
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Studiengang</td> <td style="width: 50%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Praxissemester</td> </tr> </table>						Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Praxissemester
Studiengang	Status									
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Praxissemester									
10	Stellenwert der Note für die Endnote Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote									
11	Sonstige Informationen / Literatur									

Bachelorarbeit

Bachelorarbeit

Modulname		Bachelorarbeit			
Modulname englisch		Bachelor's Thesis			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen			
Dozent/in		Alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
THESIS	360 h	12	7. Semester	jedes Semester	Bachelorarbeit:12 Wochen
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
			Gesamt: 360 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • selbstständig zu arbeiten • das im Studium erlernte Fachwissen problemorientiert anzuwenden • die im Studium vermittelten wissenschaftlichen Methoden anzuwenden • in fachübergreifenden Zusammenhängen zu denken • eigenständig Projektplanung und Zeitmanagement zu organisieren • fristgerecht zu arbeiten • ihre Ergebnisse angemessen zu dokumentieren 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurwissenschaftliche, Tätigkeit im Bereich der Elektrotechnik (mit Vertiefung in der Biomedizinischen Technik) • Inhalte werden vom jeweiligen Projektanbieter vorgegeben 				
4	Lehrformen Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden.				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Alle Modulprüfungen und mindestens 150 Credits				
7	Prüfungsformen Bachelorarbeit				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Bachelorarbeit				
9	Verwendung des Moduls in:				

	<p>Studiengang</p> <p>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</p> <p>Status</p> <p>Bachelorarbeit</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p>

Bachelorarbeit (Kolloquium)

Modulname		Bachelorarbeit (Kolloquium)			
Modulname englisch		Colloquium			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen			
Dozent/in		Alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Kolloq.	90 h	3	7. Semester	jedes Semester	Kolloquium: 30 Min
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
			Gesamt: 90 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, die Methodik und die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit (Thesis) anschaulich zu präsentieren und die Arbeit in einer wissenschaftlichen Diskussion zu vertreten.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen der Bachelor-Arbeit • Führen einer wissenschaftlichen Diskussion; Beantwortung kritischer Fragen • Dokumentation des Anwendungsbezugs der Bachelorarbeit 				
4	Lehrformen Dozentenbetreuung auf Anfrage				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen bestandene erforderliche Modulprüfungen des 1.-6. Semesters und Bewertung der Bachelorarbeit mit mindestens „ausreichend“				
7	Prüfungsformen mündliche Prüfung (30 Minuten)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in:				
	Studiengang				Status
	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Bachelorarbeit			
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				

