
Mechatronik

Modulhandbuch

Bachelor of Science (B. Sc.)

BPO 2013 (für Studierende ab WS 2012/13)

BPO 2019 (für Studierende ab WS 2019/20)

16.07.2025

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule 1. Semester	7
Betriebswirtschaftslehre und Recht	7
Elektrotechnik I	9
Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen	11
Ingenieurmathematik I	13
Physik	15
Technical English for Engineers (English)	17
Pflichtmodule 2. Semester	19
Digitale Systeme	19
Elektrotechnik II	21
Ingenieurmathematik II	23
Konstruktionslehre	25
Mechanik I	27
Pflichtmodule 3. Semester	29
Einführung in die Mechatronik / Entwicklungssystematiken	29
Mechanik II	31
Projektarbeit Mechatronik	33
Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)	35
Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik	37
Pflichtmodule 4. Semester	39
Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen	39
Elektrische Antriebstechnik	41
Grundlagen der Signalverarbeitung	43
Moderne Methoden der Regelungstechnik	45
Pflichtmodule 5. Semester	48
Eingebettete Systeme	48
Messtechnik	50
Simulationstechnik	52

Wahlmodule	54
Automotive Software & Systems Engineering.....	54
Allgemeine Fahrzeugtechnik.....	56
Automatisierungstechnik I.....	58
Automatisierungstechnik II.....	60
Automotive Electronics and Sensors (English).....	62
Autonomes Fahren.....	64
Basics of Industrial Robots and Typical Applications.....	67
Bionik.....	69
Blue Science.....	71
Cybersecurity.....	75
Digitale Simulation Hydraulischer Systeme.....	78
Elektrochemische Energiespeicher.....	80
Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student.....	82
Fahrdynamik und Handling.....	85
Fahrerassistenzsysteme.....	87
Fahrzeug-Bussysteme und Analyse.....	90
FEM-Simulation.....	92
Grundlagen der Bildverarbeitung.....	94
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär.....	96
Industrielle Bildgebung und -verarbeitung.....	100
Innovations- und Changemanagement.....	102
KI Grundlagen und Plattformen.....	105
Maschinenakustik.....	107
Maschinenelemente I.....	109
Mensch-Roboter-Kollaboration in der Industrie.....	111
Microtechnology (English).....	113
Modellbasierter Systementwurf und technisches Projektmanagement.....	115
Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmiertechniken.....	118
Optoelektronik (Praktikum).....	120
Photonik und Laseranalytik.....	122
Produktionsverfahren.....	124

Programmieren von Industrierobotern.....	126
Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik.....	129
Prozess- und Umweltmesstechnik.....	132
Robotik I.....	134
Startup Project.....	137
Summer School on Sustainability (English).....	140
Praxissemester.....	145
Praxissemester.....	145
Praxisseminar.....	147
Bachelorarbeit.....	149
Bachelorarbeit.....	149
Bachelorarbeit (Kolloquium).....	151

Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	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	PHY I	Physik		6	6
1	TecEng	Technical English for Engineers (English)		3	2
				30	27
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	DIS	Digitale Systeme		6	5
2	ET II	Elektrotechnik II	Grundlagen der komplexen Wechselstromlehre, Transformatoren, und Einschaltvorgänge 1. Ordnung	6	5
2	IMA II	Ingenieurmathematik II		6	6
2	KL	Konstruktionslehre		6	6
2	MEC I	Mechanik I		6	5
				30	27
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3		Einführung in die Mechatronik / Entwicklungssystematiken		6	5
3	MEC 2/ STK 1	Mechanik II		6	5
3		Projektarbeit Mechatronik		6	5
3	SRT	Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)		6	5
3	TC/WST	Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik		6	4
				30	24
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
4	BEE/ GS	Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen		6	6
4	KT	Elektrische Antriebstechnik		6	4
4	SV MTR	Grundlagen der Signalverarbeitung		6	5
4	MMR	Moderne Methoden der Regelungstechnik		6	5
4	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
				30	20
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
5	EBS	Eingebettete Systeme		6	5
5	MT	Messtechnik	Sie erlernen die Grundlagen der Messtechnik, welche für ein erfolgreiches Weiterstudium notwendig sind.	6	5
5	SIMT	Simulationstechnik		6	4
5	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	6	
5	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	6	
				30	14
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
6	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	6	
6	Wahlmodul 5	Wahlmodul 5	Wahlmodul 5	6	
6	Wahlmodul 6	Wahlmodul 6	Wahlmodul 6	6	

6	Praxissemester Teil I			12	
				30	
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
7	Praxissemester Teil II (inkl. Praxisseminar)			15	
7	Bach. Thesis	Bachelorarbeit		12	
7	Kolloq.	Bachelorarbeit (Kolloquium)		3	
				30	
Summe Gesamtstudium				210	112

Pflichtmodule 1. Semester

Betriebswirtschaftslehre und Recht

Modulname		Betriebswirtschaftslehre und Recht			
Modulname englisch		Business Administration and Law for Engineers			
Modulverantwortliche/r		hrw\olga.hoerdt			
Dozent/in		Prof. Dr. Olga Hördt			
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 Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS		Kontaktzeit 2 SWS (= 30 h)	Selbststudium Gesamt: 60 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden ... • erwerben grundlegende Kenntnisse der Betriebswirtschaftslehre • sind mit den Grundlagen der Kernfunktionen der Unternehmung vertraut (Produktion und Logistik, Personal und Organisation, Marketing und Vertrieb, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling) und können diese richtig wiedergeben; • können grundlegende Begriffe der Buchhaltung mit Kostenstrukturen und des Rechnungswesens erklären und benutzen den Begriff des Gewinns richtig; • können die Grundlagen für betriebswirtschaftliche Entscheidungen mittels der entsprechenden Instrumente vorbereiten und beurteilen; • • können grundlegende juristische Fragestellungen aus folgenden Rechtsbereichen einordnen: Haftungsrecht (Produkthaftung), Gewährleistungsrecht und Vertragsrecht, Gesellschaftsformen, Arbeitsrecht und rechtliche Grundlagen des Arbeitsschutzes, Patentrecht und Geheimhaltung und Wettbewerbsrecht				
3	Inhalte • 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: Gesellschaftsformen, Patentrecht, Haftungsrecht (Produkthaftung), Geheimhaltung, Wettbewerbsrecht, Gewährleistungsrecht, Vertragsrecht und Arbeitsrecht				
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> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <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_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</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> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status																				
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	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		hrw\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 • 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 • 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 • Bestandene Prüfung (Klausur 100 %) • Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <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_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status												
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul												
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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: • Gert Hagmann, Grundlagen der E-Technik, Aula Verlag • Gert Hagmann, 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		hrw\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	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 Die Studierenden sind in der Lage • 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	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th data-bbox="268 230 432 259">Studiengang</th><th data-bbox="1010 230 1091 259">Status</th></tr> <tr> <td data-bbox="268 293 847 322">Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td data-bbox="1010 293 1161 322">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 358 823 387">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td data-bbox="1010 358 1161 387">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 423 986 452">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td data-bbox="1010 423 1161 452">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 488 986 517">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td data-bbox="1010 488 1161 517">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 553 858 582">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td data-bbox="1010 553 1161 582">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 618 847 647">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td data-bbox="1010 618 1161 647">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 683 675 712">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td data-bbox="1010 683 1161 712">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 748 608 777">Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td data-bbox="1010 748 1161 777">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 813 608 842">Sicherheitstechnik_BPO2021</td><td data-bbox="1010 813 1161 842">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 878 475 907">Zukunftssemester</td><td data-bbox="1010 878 1219 907">Wahlpflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																						
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul																						
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																						
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 des Themenfeldes 'Medizininformatik' Literatur wird zu Semesterstart bekanntgegeben.																						

Ingenieurmathematik I

Modulname		Ingenieurmathematik I			
Modulname englisch		Mathematics for Engineers I			
Modulverantwortliche/r		hrw\primbs.miriam			
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs (ET), Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer (MTR & FEEM), Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Vorloeper (ST), Prof. Dr. Verena Ziel (GMT)			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	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 • 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	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <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_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</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	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status																				
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	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 Formelsammlung: Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1 Fachbücher: 1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4 2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7 Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.																				

Physik

Modulname		Physik			
Modulname englisch		Physics			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Francois Deuber			
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. François Deuber, Dr. Knud Gentz			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PHY I	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	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 können • die inhaltlichen Grundlagen der Physik (s.u.) wiedergeben • dieses Wissen auf lebens- und berufsnahe Szenarien der Mechatronik und der Sicherheitstechnik anwenden, indem sie die Szenarien systematisch analysieren, die dahinterliegenden physikalischen Sachverhalte erkennen und von nicht relevanten Sachverhalten abgrenzen können und so zu einer Beschreibung und Bewertung der Szenarien kommen • grundlegende Brechnungen von solchen Szenarien durchführen • ihre Gedankengänge präzise mündlich und schriftlich darstellen • selbstständig neuen Stoff erarbeiten • auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse überprüfen • in einem Labor im physikalische Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten				
3	Inhalte • Größenarten, Maßsysteme, Einheiten • Newtonsche Axiome und Bewegungsgleichungen • Kraft, Arbeit, Impuls, Energie, Leistung, Wirkungsgrad • Kreisbewegung und Rotation, Trägheitsmoment, Drehimpuls • Gravitation • Grundlagen Strahlenoptik • Mechanische Schwingungen und Wellen • Temperatur, Wärmekapazität und spezifische Wärme, thermische Ausdehnung von Körpern und Flüssigkeiten • Wärmeübertragung (Leitung, Strahlung, Konvektion), • Hauptsätze der Thermodynamik				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine								
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsteilnahme ist nicht Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur. Ggf. werden abweichende Prüfungsformen zu Semesterbeginn bekannt gegeben.								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Min.) • Bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)								
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <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	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
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: • Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag • Rybach; Physik für Bachelors; Hansen Verlag • Tipler; Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure; Spektrum Akademischer Verlag • Halliday / Resnick / Walker; Physik – Bachelor Edition; Wiley Verlag • Walcher; Praktikum der Physik; Teubner Verlag								

Technical English for Engineers (English)

Module Title		Technisches Englisch für Ingenieure				
Module Title in English		Technical English for Engineers				
Module Leader		hrw\ingo.bachmann				
Teaching Staff		ZfK: Ingo Bachmann LfbA				
Courselanguage/		English				
Code		Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
TecEng		90 h	3	1st semester	Every Winter semester	1 semester
1	Type of Course		Scheduled Learning		Independent Study	Approx. Number of Participants
	Seminar: 2 h/week		2 h/week (= 30 h)		Total: 60 h	Seminar 15
2	Learning Outcomes / Competences Upon successful completion of this module, students • will have acquired a good range of specialist vocabulary • will be able to describe their work environment and work-related processes • will be capable of managing business correspondence in English • will be competent in taking part in discussions • will be able to engage with technical texts in English on their own • will have improved their social competence through working in small groups • will be capable of holding a short technical presentation in English					
3	Contents • Engaging with technical texts related to the students’ study field, including reading techniques • Describing their own work environment • Case studies about relevant technologies • Expressing their own opinion, participating in discussions • Presentation skills • Business correspondence					
4	Teaching Methods Seminar-like in small groups, group work					
5	Content-Related Module Prerequisites Students’ level of English should be B1 CEFR (correspondes to five years of English with adequate grades). Students whose English is not yet on a B1 level should consider taking the ZfK modules “English I (A1)”, 'English II (A2)' or “English Refresher Course (B1/B1+)” prior to this module.					
6	Formal Module Prerequisites none					
7	Type of Exams					

	Portfolio: written assignment (60 min.) (40%) presentation in groups of 2-3 students incl. students' own literature research (5 min. each student) (60%) Exam language: English Exam language: English														
8	Prerequisite for the Granting of Credits Successful participation + passing the exam														
9	This Module Appears in: <table> <thead> <tr> <th>Course of Studies</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Compulsory Module</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Compulsory Module</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Compulsory Module</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Compulsory Module</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Compulsory Module</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td><td>Compulsory Module</td></tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Compulsory Module	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Compulsory Module	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Compulsory Module	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Compulsory Module	Sicherheitstechnik_BPO2014	Compulsory Module	Sicherheitstechnik_BPO2021	Compulsory Module
Course of Studies	Status														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Compulsory Module														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Compulsory Module														
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Compulsory Module														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Compulsory Module														
Sicherheitstechnik_BPO2014	Compulsory Module														
Sicherheitstechnik_BPO2021	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 during the first session.														

Pflichtmodule 2. Semester

Digitale Systeme

Modulname		Digitale Systeme			
Modulname englisch		Digital Systems			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.phil. Michael Schäfer			
Dozent/in		Prof. Michael Schäfer			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
DIS	180 h	6	2. 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 Das Modul soll die Studierenden zum selbständigen Erarbeiten einfacher digitaler Schaltungen unter fachlicher und methodischer Anleitung befähigen. Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls grundlegende Kenntnisse über elektronische Komponenten und digitale Systeme erworben sowie deren Strukturen und Funktionen kennengelernt. Sie können einfache digitale Schaltungen analysieren, verstehen deren Arbeitsweise und sind in der Lage diese mit unterschiedlichen Technologien aufzubauen. Die Studierenden sind mit dem aktuellen Stand der Technik vertraut und haben in praktischen Übungen gelernt eigene digitale Schaltungen zu realisieren. Sie sind in der Lage, die grundsätzlichen Prinzipien digitaler Schaltungen zu verstehen, die spezifischen Randbedingungen einzuschätzen und praxisrelevante Entwurfsverfahren anzuwenden.				
3	Inhalte Digitale Konzepte, Struktur und Anwendung von Zahlensystemen und Codes, Bauelemente der Digitaltechnik, Vertiefung der Booleschen Algebra und Minimierungsverfahren, kombinatorische Logikanalyse, Speicher, DA-/AD-Wandler, programmierbare Logik, Grundkonzepte der Rechnertechnik. Praktischer Entwurf digitaler Schaltungen mit diskreten Bauelementen. Einsatz und Programmierung von Mikrocontrollern für einfache Mess- und Steuerungsanwendungen. Umgang mit grundlegenden Werkzeugen zur Herstellung und zum Test elektronischer Schaltungen. Insbesondere Rapid Prototyping auf dem aktuellen Stand der Technik von Mikrocontroller-Schaltungen inklusive PCB-Entwurf, Platinen-Erstellung, Bestückung und Inbetriebnahme.				

4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum. Begleitende Projektarbeit zur Motivation der Studierenden und um den Transfer zum Aufbau mechatronischer Gesamtsysteme zu erleichtern.						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Ingenieurmathematik I						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %) • Bestandenes Praktikum						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
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: • Digitaltechnik von Klaus Fricke (Lehr und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker), Vieweg und Teubner, 6. Auflage 2009						

Elektrotechnik II

Modulname		Elektrotechnik II			
Modulname englisch		Electrical Engineering II			
Modulverantwortliche/r		hrw\christoph.doerlemann			
Dozent/in		Prof. Dr. Christoph Dörlemann			
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 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 - haben die Fähigkeit, elektrische Größen von Wechselstromnetzwerken zu berechnen. - können Bauteile von zeitabhängigen elektrischen Netzwerken geeignet auswählen und dimensionieren. - sind in der Lage, elektrische Messungen an Wechselstromnetzwerken durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren. - können Versuche an Wechselstromnetzwerken durchführen und Ergebnisse fachgerecht dokumentieren. - verstehen den Einfluss zeitlich veränderlicher elektrischer Größen auf elektrische Stromkreise und können die Auswirkungen berechnen. - können in Teams elektrotechnische Aufbauten nach Anleitung erstellen, Messungen durchführen und interpretieren, sowie Fehler im Aufbau identifizieren und beseitigen. - sind in der Lage, neue Problemstellungen konkreter elektrotechnischer Anwendungen auf Grundlagenfragen zurückzuführen und anhand bekannter Methodiken zu lösen. - reflektieren situationsbezogen die Richtigkeit fachlicher Aussagen über zeitlich veränderliche elektrischen Größen.				
3	Inhalte - Grundbegriffe periodischer Signale (Frequenz, Effektivwert, ...) - komplexe Wechselgrößen, Zeigerdarstellung - Leistungsbegriff (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 mit Hilfe der Anfangs-Endwertmethode)				
4	Lehrformen				

	Vorlesung mit begleitenden Übungen, praktische Anwendung im Labor												
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Elektrotechnik I												
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine												
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%) (Praktikum ist keine Voraussetzung für die Klausurteilnahme) Prüfungssprache: Deutsch												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits • Bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe) • Bestandene Prüfung (Klausur 100 %)												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <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_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status												
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul												
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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: • 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. Nerretter: Grundgebiete der Elektrotechnik 2 (Hanser Verlag)												

Ingenieurmathematik II

Modulname		Ingenieurmathematik II				
Modulname englisch		Mathematics for Engineers II				
Modulverantwortliche/r		hrw\primbs.miriam				
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), Prof. Dr. Verena Ziel (GMT)				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
IMA II		180 h	6	2. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Übung: 2 SWS Vorlesung: 4 SWS		Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h		geplante Gruppengröße Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • 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	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th data-bbox="268 241 991 282">Studiengang</th><th data-bbox="991 241 1418 282">Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 309 991 349">Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td data-bbox="991 309 1418 349">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 376 991 416">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td data-bbox="991 376 1418 416">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 443 991 483">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td data-bbox="991 443 1418 483">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 510 991 551">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td data-bbox="991 510 1418 551">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 577 991 618">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td data-bbox="991 577 1418 618">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 645 991 685">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td data-bbox="991 645 1418 685">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 712 991 752">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td data-bbox="991 712 1418 752">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 779 991 819">Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td data-bbox="991 779 1418 819">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 846 991 887">Sicherheitstechnik_BPO2021</td><td data-bbox="991 846 1418 887">Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status																				
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	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 Formelsammlung: Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1 Fachbücher: 1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4 2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7 Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.																				

Konstruktionslehre

Modulname		Konstruktionslehre			
Modulname englisch		Mechanical Engineering Design			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Patrick Lagao (FEEM); Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns (ST)			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
KL	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS Übung: 2 SWS		6 SWS (= 90 h)	Gesamt: 90 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden • kennen Darstellungsnormen des Technischen Zeichnens. • können Toleranzen und Passungen des ISO-Systems berechnen. • können technische Zeichnungen in Form von Gesamt-, Gruppen- und Einzelteilzeichnungen von Hand erstellen. • können ein CAD-System bedienen und technische Zeichnungen und geometrische Darstellungen damit umsetzen. • kennen allgemeine konstruktive Grundlagen. • kennen die wichtigsten Fertigungsverfahren für die Herstellung von Produkten.				
3	Inhalte				
	Darstellungsnormen: Normgerechtes Darstellen und Bemaßen, Ansichten, Schnittdarstellungen, Gewindedarstellungen, Oberflächenangaben, Zeichnungsarten, Schriftfelder, Stücklisten, Werkstück- und Modellaufnahmen				
	Toleranzen und Passungen: Maß-, Form- und Lage-Toleranzen, Passungen (Allgemeintoleranzen, ISO-System, Passungsauswahl)				
	Grundlagen der Darstellenden Geometrie: Zentral- und Parallelprojektionen, Orthogonale Zwei- und Dreitafelprojektion, Schnitt der Ebene mit dem Körper, Durchdringungen und Abwicklungen von Körpern				
	CAD: Skizzieren, Features anwenden, Feature-Baum manipulieren, BottomUp, TopDown, Symmetrie, Bohrungen, Gewinde, Muster, Zeichnungsableitung, Boolesche Operationen, parametrische Konstruktion, Variantenbildung, Baugruppen, Normteilkataloge im Internet				
	Fertigungsverfahren nach DIN 8580: Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Änderung von Stoffeigenschaften				
4	Lehrformen				
	Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				

	keine								
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine								
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Schriftliche Ausarbeitung: 3 Konstruktionsaufgaben mit jeweils einem Dokumentensatz ohne Präsentation (be/nb) als Voraussetzung für die Klausurteilnahme								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (Schriftliche Klausurarbeit (100%, 90 min.) und bestandene schriftliche Ausarbeitung ohne Präsentation								
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</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	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul								
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: • Hoischen, H.; Technisches Zeichnen – Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie; Cornelsen Verlag; Düsseldorf • Labisch, S. / Weber, C.; Technisches Zeichnen; Vieweg+Teubner Verlag; Wiesbaden								

Mechanik I

Modulname		Mechanik I			
Modulname englisch		Mechanics I			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Natascha Grammou; Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MEC 1	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	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, die Gleichgewichtsbedingungen auf modellierte Systeme anzuwenden • können Schwerpunkte von Körpern berechnen • kennen die Auflager und können diese modellieren sowie mit den Gleichgewichtsbedingungen berechnen • wissen, wann sie ein System allein mit den Gleichgewichtsbedingungen nicht berechnen können • können Schnittkräfte, Stabkräfte, Biegemoment und Querkräfte berechnen • sind in der Lage, Körper freizuschneiden, bzw. können Freikörperbilder zeichnen • kennen den Unterschied zwischen Reibungs- und Haftkräften und können diese berechnen				
3	Inhalte Definition der Mechanik und Statik, Definition von Kraft und Moment, Eigenschaften von Vektoren, Zentrales Kräftesystem, Allgemeines Kräftesystem, Schwerpunkt, Auflagerreaktionen, Fachwerke, Schnittgrößen, Haftung und Reibung				
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 Klausur (100 %, 90 Min.)				
9	Verwendung des Moduls in:				

	<table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
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: • Hibbeler, R. C.: Technische Mechanik 1 – Statik, Pearson Studium • Gross, D.; Schröder, J.; Hauger, W.; Wall, W.: Technische Mechanik 1: Statik, Springer Verlag						

Pflichtmodule 3. Semester

Einführung in die Mechatronik / Entwicklungssystematiken

Modulname		Einführung in die Mechatronik / Entwicklungssystematiken			
Modulname englisch		Introduction to Mechatronics / Development Methods			
Modulverantwortliche/r		hrw\hartmut.paschen			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	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 können • Mechatronik als Ingenieurwissenschaft erläutern und interpretieren. • Aufbau, Funktion und Anwendung mechatronischer Systeme veranschaulichen. • einen systematischen Entwicklungsprozess beurteilen und interpretieren. • Leistungsformen und verallgemeinerte Potenzial- und Flussgrößen erkennen. • eine Modellbildung auf der Basis von Potenzial- und Flussgrößen anwenden. • Maschinenelemente der Mechatronik strukturieren. • verschiedene Wandler der Mechatronik unterscheiden und beurteilen. • elektromagnetische und -dynamische Wandler berechnen und implementieren.				
3	Inhalte Begriffsbildung und Historie der Mechatronik als Ingenieurwissenschaft Gestaltung und Beschreibung mechatronischer Systeme • Entwicklungsmethodik • Systemtechnische Methodik (Teilprobleme erkennen, Funktionsstrukturen, Wirkprinzipien, Bewertung und Auswahl von Lösungsvarianten, ...) • Potenzial und Flussgrößen • Modellbildung mit Bondgraphen Komponenten der Mechatronik • ausgewählte Maschinenelemente der Mechatronik: Getriebe, Lager • Elektromagnetischer Wandler • Elektrodynamischer Wandler • Elektrostatistischer Wandler • weitere Komponenten und Wandler Anwendungen der Mechatronik • Interdisziplinäres Herangehen der Mechatronik bei Entwicklung und Produktion von				

	technischen Produkten. • Ausgewählte Beispiele mechatronischer Systeme.				
4	Lehrformen Vorlesung und begleitende Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Mathematik I und II, Physik, Elektrotechnik I und II, Mechanik , Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Digitale Systeme				
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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
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: • Horst Czichos: Mechatronik, Vieweg+Teubner Verlag • Werner Roddeck: Einführung in die Mechatronik, Springer Verlag • Bodo Heimann et al.: Mechatronik, Hanser Verlag • VDI: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme, VDI-Richtlinie 2206, Beuth Verlag Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.				

Mechanik II

Modulname		Mechanik II			
Modulname englisch		Mechanics II			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MEC 2/ STK 1	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS		5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h Vor- und Nacharbeit: 75 h Prüfungsvorbereitung: 30 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden - kennen dem Begriff der Spannung und können gegebene Spannungen in verschiedene Richtungen transformieren - kennen den Begriff Verzerrung und wissen um den Zusammenhang zwischen Verformungen und Spannungen - können aus jeder Schnittgröße die daraus resultierende Spannung berechnen - wissen, wie sich die einzelnen Spannungen über den Querschnitt verteilen und können diese überlagern - sind in der Lage, Verformungen zu berechnen - können die Festigkeitslehre auf die wichtigsten Bauteile anwenden. - sind in der Lage, kombinierte translatorische und rotatorische Problemstellungen zu analysieren				
3	Inhalte				
	Festigkeitslehre: - Definition und Grenzen der Festigkeitslehre - Interaktion zum Modul Statik bzw. Mechanik I - Spannungszustand - Verzerrungszustand - Mechanische Materialeigenschaften - Normalspannungen (Zug/Druck, Biegung) - Schubspannungen (Querkraftschub, Torsion) - Ebener und räumlicher Spannungszustand - Ebener und räumlicher Verzerrungszustand Auslegung von Bauteilen: - Wellen, Zahnräder, Getriebe, Übersetzung - Lager - Schrauben Dynamik:				

	• Kinetik des Massepunktes (Impulssatz, Momentensatz, Energiesatz, Kinematik und Kinetik eines starren Körpers, reduziertes Massenträgheitsmoment)				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Mechanik I				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Bestandene Übung ist Voraussetzung für Klausurteilnahme				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %) • Bestandene Übung (Studienleistung be/nbe)				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
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: • Hibbeler, R. C.: Technische Mechanik 1 – Statik, Pearson Studium • Böge, A.: Technische Mechanik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden				

Projektarbeit Mechatronik

Modulname		Projektarbeit Mechatronik			
Modulname englisch		Project Study Mechatronics			
Modulverantwortliche/r		hrw\hartmut.paschen			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Seminar: 2 SWS Praktikum: 3 SWS		Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Seminar 15 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können • ihre Fähigkeiten auf ein konkretes mechatronisches Problem anwenden. • fachübergreifend und systemorientiert Lösungen auszuwählen. • einen einfachen Prototypen bestehend aus Software, Elektronik und Mechanik entwickeln. • Planung, Durchführung, Dokumentation und Präsentation eines Entwicklungsprojektes nach vorgegebener Entwicklungsmethode anwenden. • in einer Gruppe Erfahrungen mit strukturierter Teamarbeit und wissenschaftlichem Arbeiten sammeln.				
3	Inhalte • Bearbeitung einer aktuellen technischen Aufgabenstellung aus den Bereichen der Mechatronik • Aufbau eines Prototypen ◦ Konstruktion eines mechanischen Aufbaus ◦ Entwicklung einer elektrischen Schaltung ◦ Programmierung eines Mikrocontrollers • Erstellung eines Berichts • Präsentationen von Ergebnissen • Entwicklungsmethodik und Projektmanagement • Wissenschaftliches Arbeiten • Arbeiten im Team				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht und Gruppenarbeit				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen alle Vorlesungen der ersten Semester werden empfohlen				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Seminararbeit (100%) Prüfungssprache: Deutsch				

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>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
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 VDI: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme, VDI-Richtlinie 2206, Beuth Verlag Czichos, H.: Mechatronik, Vieweg+Teuber Verlag				

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 • 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 • 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><tr><td>Studiengang</td><td>Status</td></tr><tr><td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr><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></table>		Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status											
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul											
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 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 Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.											

Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik

Modulname		Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik			
Modulname englisch		Material Sciences in Mechatronics and Electrical Engineering			
Modulverantwortliche/r		hrw\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	3. 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 • grundlegende Beschreibungen zum inneren Aufbau und den Eigenschaften der Materie benennen. • verschiedene Stoffklassen und deren spezifische Eigenschaften für Nutzanwendungen 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. • die ökologischen und ökonomischen Auswirkungen von verschiedenen bzw. alternativen technischen Materialien ergründen und auch unter dem Aspekt einer nachhaltigen Verwendung bewerten.				
3	Inhalte • 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 • Gegenüberstellung von rein technisch bzw. funktionell vorteilhaften Materialien und deren ökonomische sowie ökologische Kosten. Ansätze und Kriterien für nachhaltigen Einsatz von Materialien.				
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> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <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_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul
Studiengang	Status														
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul														
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: Ellen Ivers-Tiffée: Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner Verlag														

Pflichtmodule 4. Semester

Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen

Modulname		Bauelemente der Elektronik und Grundschaltungen			
Modulname englisch		Electronic Devices and Basic Circuits			
Modulverantwortliche/r		hrw\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	4. 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 • elektronische Bauelemente und deren unmittelbare Funktionsbeschaltung benennen, die Arbeitsweise in Grundzügen verstehen sowie für typische Anwendungen geeignet dimensionieren. • einfache aber abstrakte Schaltpläne in praktische Aufbauten umsetzen. • das Kleinsignalverhalten und das Großsignalverhalten unterscheiden und berechnen. • theoretische Vorlesungsinhalte in konkret nutzbaren Schaltungseigenschaften wiedererkennen. • Arbeiten mit Datenblättern sowie Kennlinien/Kennfeldern von Bauelementen • 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. • die Nachhaltigkeit von eingesetzten Bauteilen im Hinblick auf z.B. ökologische und ökonomische Auswirkungen beurteilen und schon im Entwurf entsprechend bedenken.				
3	Inhalte • 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 • Verfügbarkeit und langfristige Beschaffbarkeit von Bauelementen für neue Designs, Nachhaltigkeit und ökologische Auswirkungen bestimmter Technologien und Herstellungsprozesse				

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 • Bestandene Prüfung (Klausur 100 %) • Bestandenes Praktikum (bestandene Praktikumsberichte)										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	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' • Erwin Böhmer, Dietmar Erhardt, Wolfgang Oberschelp: Elemente der angewandten Elektronik, Springer Vieweg										

Elektrische Antriebstechnik

Modulname		Elektrische Antriebstechnik				
Modulname englisch		Electrical Drive Technology				
Modulverantwortliche/r		hrw\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: 4 SWS		Kontaktzeit 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 • die unterschiedlichen Typen von elektrischen Maschinen unterscheiden. • das Betriebsverhalten von elektromagnetischen Antrieben einschätzen und berechnen. • für eine konkrete Anwendung einen Antriebstypen beurteilen. • die unterschiedlichen Typen von Stromrichtern in der elektrischen Antriebstechnik erkennen. • Pulsweitenmodulation in der Antriebstechnik implementieren • wesentliche Parameter in Datenblättern von elektrischen Antrieben erkennen und erklären. • die Bedeutung der Nachhaltigkeit in der elektrischen Antriebstechnik erkennen und verstehen					
3	Inhalte • Einführung elektrische Maschinen • Vedeutung der Nachhaltigkeit in der Antriebstechnik • Elektromagnetische Antriebe: Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen: Aufbau und Berechnung • Kennlinien und Verfahren zur Drehzahlstellung • Vergleich der Antriebsarten • Übersicht über weitere Antriebe • Leistung und Energiebetrachtung sowie Möglichkeiten zur Steigerung Energieeffizienz • Elektrische Ansteuerung von Antrieben • Stromrichter: Gleichrichterbetrieb, Wechselrichterbetrieb, Umrichterbetrieb • Pulsweitenmodulation in der Antriebstechnik					
4	Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Übungsaufgaben					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Elektrotechnik I und 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	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <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_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status												
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul												
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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: • Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser 2009 • Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelor, Hanser 2011 Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben												

Grundlagen der Signalverarbeitung

Modulname		Grundlagen der Signalverarbeitung			
Modulname englisch		Fundamentals of Signal Processing			
Modulverantwortliche/r		hrw\zhichun.lei			
Dozent/in		Prof. Dr. Zhichun Lei			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SV MTR	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	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, • 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 • Analytisches Denken auf konkrete Problemstellungen anzuwenden • Aufgaben individuell und im Team zu lösen				
3	Inhalte • 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 • Laplace-Transformation und inverse Laplace-Transformation • Schaltungen mit Operationsverstärkern • Abtastung / Abtasttheorem, diskrete Signale und Systeme • Z-Transformation und inverse z-Transformation • Einführung zur DFT/FFT				
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 (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 90 Minuten)						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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 • Arnold Führer, Klaus Heidemann, Wolfgang Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 2, Hanser, 2011 • Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer: Digital Signal Processing, Pentice Hall 2011 • Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer: 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 Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben						

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 • 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 • 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 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. Versuchsaufbauten: • Inverses Pendel • Mehrtanksystem • Aktive Schwingungsdämpfung • Positionierungssystem • Drehzahlregelung • Druck- und Temperaturregelung												
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktika												
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Mathematik I und II, SRT I, Elektrotechnik I und II												
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine												
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung, bestandene Praktikumsberichte												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <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_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status												
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul												
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul												
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul												
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 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
--

Pflichtmodule 5. Semester

Eingebettete Systeme

Modulname		Eingebettete Systeme			
Modulname englisch		Embedded Systems			
Modulverantwortliche/r		hrw\hartmut.paschen			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
EBS	180 h	6	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 können • Programme in Standard-C für Mikrocontrollerschaltungen unter Besonderheiten eingebetteter Systeme anfertigen. • Anwendung und Funktion wichtiger Komponenten von eingebetteten Systemen beurteilen. • Einschränkungen der Programmiersprache C für eingebettete Systeme beschreiben. • selbständig die Inhalte von Datenblättern elektronischer Bauteile erfassen. • selbständig Schaltpläne von Mikrocontrollerschaltungen beurteilen. • im Team Aufgabenstellung eines Embedded Projekts selbstständig lösen				
3	Inhalte • Grundlagen eingebetteter Systeme: Begriffsbildung, Komponenten und Anwendungen • Entwurf, Layout und praktischer Aufbau von eingebetteten Systemen • Hardware-Komponenten eingebetteter Systeme • Programmierung eingebetteter Systeme mit Standard-C und deren Einschränkungen im industriellen Einsatz • Betriebssysteme von eingebetteten Systemen • Hardwarenahe Programmierung auf Registerebene • Einsatz von Interrupts in eingebetteten Systemen • Anwendung von Debuggern zur Fehlersuche				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Praktika				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Elektrotechnik I und II, Bauelemente der Elektronik und Grundschaltungen, Digitale Systeme, Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen				

	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (70%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht zu 5 Programmieraufgaben und Prüfungssprache: Deutsch einem Embedded Projekt (30%)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (Klausur 70 %) & Erfolgreiche Praktikumsteilnahme (30%)				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
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 Kernighan, B.; Ritchie, D.: Programmieren in C, Hanser Verlag Dogan, I.: PIC Microcontroller Projects in C, Elsevier Verlag Ergänzende Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben				

Messtechnik

Modulname		Messtechnik				
Modulname englisch		Measurement Technology				
Modulverantwortliche/r		hrw\kai.daniel				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
MT	180 h	6	5. 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 • kennen den Aufbau und die grundlegende Funktionsweise von Messschaltungen • kennen die Grundlagen des A/D-Wandlers und Unterschiede zwischen Analog- und Digitalsignalen • kennen grundsätzliche Eigenschaften von Operationsverstärkern und einfache OP-Schaltungen, die in der Messtechnik zum Einsatz kommen. • sind in der Lage, die erfassten Messwerte statistisch auszuwerten und zu beurteilen • kennen ausgewählte Verfahren der Messdatenerfassung bzw. -verarbeitung sowie -übertragung und können diese bewerten • kennen ausgewählte Messprinzipien und ihre Anwendung					
3	Inhalte • Gefahren des elektrischen Stroms und Schutzmaßnahmen • Aufbau von Messschaltungen • AD-Wandler • Eigenschaften von Operationsverstärkern und einfache OP-Schaltungen • Abweichungs- und Ausgleichsrechnung: statistische Verteilungen, Unsicherheitsfortpflanzung, Vertrauensintervalle Ausgleichs- und Regressionskurven • Sensoren/Messsensoren, Signalaufbereitung und -übertragung, Messwertverarbeitung • Applikationen, Anwendung					
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierter Übung, Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Bestandene Module „Ingenieurmathematik I“ und „Ingenieurmathematik II“ sowie 'Elektrotechnik 1' sind Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme am Modul 'Mestechnik'					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Formale Teilnahmevoraussetzungen: keine.					
7	Prüfungsformen					

	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulprüfung • Beständenes Praktikum (Praktikumsberichte be/nbe)								
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul								
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	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: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik' Literatur: • Gevatter, H.-J. und U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion. Springer-Verlag, Berlin. • Keferstein, C. P. und W. Dutschke: Fertigungsmesstechnik: Praxisorientierte Grundlagen, moderne Messverfahren. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden. • Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik; Hanser Fachbuchverlag • Parthier, R.: Messtechnik. Vieweg Verlag, 2010.								

Simulationstechnik

Modulname		Simulationstechnik				
Modulname englisch		Simulation Methods				
Modulverantwortliche/r		Prof.Dr.rer.nat. Klaus Giebermann				
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat Klaus Giebermann				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
SIMT	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 sollen - Methoden der Simulationstechik auf konkrete Probleme aus der Mechatronik / Elektrotechnik anwenden können - komplexe Aufgabenstellungen mittels Transformationen vereinfachen können - mathematische Modelle für technische Problemstellungen finden können - Partielle Differentialgleichungen klassifizieren und Lösungsmethoden anwenden können - Verschiedene Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen miteinander vergleichen können					
3	Inhalte - Grundlagen der rechnergestützten Modellbildung (Zahlendarstellung, Fehlerquellen durch Modellierung und Rechnung) - Aufarbeitung von Daten mit Matlab, Excel und anderen Programmen - Analyse und grafische Aufarbeitung von Messdaten (Interpolation, Regression, Filterung/Glättung) - Numerische Bausteine: (große) lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte/-vektoren - Nichtlineare Gleichungssysteme - Quadratur (numerische Integration) - Numerische Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen - Fast-Fourier-Transformation Anwendung der numerischen Bausteine in einem größeren Beispiel (z.B. partielle Differentialgleichungen, Mehrkörpersystem, Optimierung o. ä.) und grafische Präsentation der Resultate					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden praktischen Übungen					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					

7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulprüfung (Schriftliche Ausarbeitung zu Projekt) • Bestandenes Praktikum (Praktikumsberichte be/nbe)				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
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: • Wolfgang Dahmen und Arnold Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer				

Wahlmodule

Automotive Software & Systems Engineering

Modulname		Automotive Software & Systems Engineering			
Modulname englisch		Automotive Software & Systems Engineering			
Modulverantwortliche/r		hrw\anselm.haselhoff			
Dozent/in		Prof. Dr. Anselm Haselhoff			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS Übung: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können • Automotive spezifische Prozesse und Methoden erläutern und anwenden. • Werkzeuge zur Funktionsentwicklung für automatisierte Fahrzeuge zielgerichtet einsetzen. • Anforderungen an Systeme sowie Schnittstellen definieren. • Systemtests planen und durchführen. • Vernetzte oder verteilte Systeme im Fahrzeug auslegen und simulieren.				
3	Inhalte • Prozesse der Fahrzeugentwicklung, Methoden und Werkzeuge • Modellbasierte Funktionsentwicklung • Funktionsentwicklung für automatisierte Fahrzeuge (z.B. mit ROS) • Bussysteme im Fahrzeug (z.B. CAN, LIN, MOST, Flexray) • Testen von Systemen Im begleitenden Praktikum zur Vorlesung erfolgt die praktische Umsetzung spezifischer Funktionen für automatisierte Fahrzeuge. Dabei kommen Technologien und Programmiersprachen wie z.B. ROS, Python, Simulink, Stateflow und C++ zum Einsatz. Im Rahmen des Praktikums entwickeln die Teilnehmenden Funktionen für autonome RC-Cars oder eine TurtleBot-Plattform.				
4	Lehrformen Vorlesung (Flipped Classroom) mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Hilfreich sind Grundkenntnisse auf den Gebieten: Fahrerassistenzsysteme, Netze und Datenintegrität, Softwaretechnik und Python/C/C++ Programmierung.Die notwendigen Bestandteile werden aber kurz wiederholt.				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				

7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul												
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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 • Winner, H. (2015), Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Vieweg, Wiesbaden. • Schäuffele, J. and Zurawka, T. (2013). Automotive Software Engineering: Grundlagen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge effizient einsetzen. ATZ/MTZ-Fachbuch. Springer Vieweg, Wiesbaden. • Angermann, Anne (2011): MATLAB - Simulink - Stateflow. Grundlagen, Toolboxes, Beispiele. 7., aktualisierte Aufl. München: Oldenbourg. • Ross, H.-L. (2014). Funktionale Sicherheit im Automobil: ISO 26262, Systemengineering auf Basis eines Sicherheitslebenszyklus und bewährter Managementsysteme. Hanser, München. • Zimmermann, W. and Schmidgall, R. (2014). Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle, Standards und Softwarearchitektur. Springer Vieweg, Wiesbaden.												

Allgemeine Fahrzeugtechnik

Modulname		Allgemeine Fahrzeugtechnik			
Modulname englisch		Automotive Engineering			
Modulverantwortliche/r		hrw\katja.roesler			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
WM 1: FZT	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • kennen die Hauptkomponenten eines Fahrzeuges und sind in der Lage, die Wirkungsweise sowie die Vor und Nachteile verschiedener Wirkprinzipien der Komponenten zu beurteilen • lernen wesentliche Konstruktionsdetails eines Fahrzeuges (insbesondere eines PKW) kennen • verstehen den Einfluss der Hauptkomponenten auf das Fahrverhalten • lernen die Wechselwirkung zwischen Mechanik und Elektronik (insbesondere Sensorik und Aktorik) eines Fahrzeuges kennen • können wichtige Betriebszustände und Fahrparameter verstehen und im Hinblick auf die Auslegung eines Fahrzeuges interpretieren • erlernen die wichtigsten Grundlagen der Fahrphysik • erhalten einen Überblick über zukünftige Themenfelder der Fahrzeugtechnik				
3	Inhalte • Fahrzeuggeschichte und Zukunft • Fahrzeugaufbau • Fahrphysik • Fahrwerke und Fahrdynamik • Fahrsimulation • Antriebsarten (Verbrennung, Elektro, Brennstoffzelle, Hybrid) • Bremsen, Räder und Reifen • Verkehrssicherheit, Fahrerassistenzsysteme und automatisiertes Fahren • Mobilität und Mobilitätsträger (Mikromobile, E-Scooter, Motorräder, 3-rädrige Fahrzeuge, Sonderfahrzeuge) • Digitalisierung • Umweltschutz und Nachhaltigkeit				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen; Seminar				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																		
7	Prüfungsformen Vortrag (100%) Prüfungssprache: Deutsch bei bestandenem Testat																		
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>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																		
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																		
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																		
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																		
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	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: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch; Robert Bosch GmbH; 2018 Haken, K.L.; Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik; Carl Hanser Verlag; München; 2007. Trautmann, T.; Grundlagen der Fahrzeugmechatronik: Eine praxisorientierte Einführung für Ingenieure, Physiker und Informatiker; Vieweg + Teubner; Wiesbaden; 2009. Heißing, B. / Ersoy M.; Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven; Vieweg + Teubner; Wiesbaden; 2008. Brand, M.; Fischer, R., et al ; Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik; Europa Lehrmittel 2019																		

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		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 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 - 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					
	- 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					
	- 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> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <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_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul												
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul												
Maschinenbau_BPO2025	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 - 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		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Praktikum: 4 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • 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 • Steuerung einer Ampelanlage • Steuerung eines Aufzuges • Regelung eines Drei-Tank-Systems (Mehrgrößenregelung) • Regelung eines Pendels (Zustandsregelung mit Störgrößenbeobachtung) • Aktive Schwingungsdämpfung Im aktuellen Semester werden weitere praxisnahe Projekte angeboten.				
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: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul								
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.								

Automotive Electronics and Sensors (English)

Module Title		Automotive Electronics and Sensors (English)					
Module Title in English		Automotive Electronics and Sensors					
Module Leader		hrw\christoph.doerlemann					
Teaching Staff		Prof. Dr. Christoph Dörlemann					
Courselanguage/		English, German					
Code		Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration	
FES		180 h	6	5th semester	Every Winter semester	1 semester	
1	Type of Course		Scheduled Learning		Independent Study	Approx. Number of Participants	
	Lecture:	2 h/week	5 h/week (= 75 h)		Total: 105 h	Lecture	max. 150 bzw. 120
	Seminar:	1 h/week				Seminar	15
	Practical	2 h/week				Practical	max. 15
	Course:					Course	
2	Learning Outcomes / Competences Upon successful completion of this module, students will have ... • acquainted themselves with the special characteristics and specifications of electronic systems in vehicles. • understood the specific characteristics of the most important sensors and actuators and are able to select the appropriate components for any given problem. • learned about the relevant vehicle networks and can plan and test the communication of the components. • gathered insight into aspects concerning alternative drive technologies (electric traction) and development processes.						
3	Contents • The fundamentals of electronic components and circuits • The special characteristics of automotive electronics, control units, sensors and actuators • The function and structure of vehicle electrical systems • The components of electric powertrains and electric vehicles • Processes describing development, production and test of the relevant components • Influence of Electromagnetic compatibility (EMC)						
4	Teaching Methods Lecture with an accompanying seminar and project work.						
5	Content-Related Module Prerequisites keine						
6	Formal Module Prerequisites none						
7	Type of Exams Oral exam (70%, 20 minutes), project work with presentation (30%)						
8	Prerequisite for the Granting of Credits						

	Successful passing of the module exam																										
9	This Module Appears in: <table> <tr> <th>Course of Studies</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Elected Specialization</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td><td>Elected Specialization</td></tr> </table>	Course of Studies	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elected Specialization	Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module	Energieinformatik_BPO2017	Elective Module	Energieinformatik_BPO2024	Elective Module	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Elective Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Elective Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Elective Module	Modules in English at HRW	Elected Specialization
Course of Studies	Status																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elected Specialization																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module																										
Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module																										
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module																										
Energieinformatik_BPO2017	Elective Module																										
Energieinformatik_BPO2024	Elective Module																										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Elective Module																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Elective Module																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Elective Module																										
Modules in English at HRW	Elected Specialization																										
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 Konrad Reif: 'Automobilelektronik: Eine Einführung für Ingenieure' Springer, Vieweg Dez 2014 Manfred Krüger: „Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Schaltungstechnik“ Hanser Verlag, München Najamuz Zaman: “Automotive Electronics Design Fundamentals” Springer Verlag 2015 William B. Ribbens: „Understanding Automotive Electronics“ Elsevier 2012																										

Autonomes Fahren

Modulname		Autonomes Fahren			
Modulname englisch		Autonomous Driving			
Modulverantwortliche/r		hrw\anselm.haselhoff			
Dozent/in		Haselhoff, Anselm; Rösler, Katja			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
AF	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 2 SWS		Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 1. Die Studierenden können die Funktionsweise ausgewählter Methoden des autonomen Fahrens erklären. 2. Die Studierenden sind in der Lage, für gegebene Problemstellungen des autonomen Fahrens geeignete Methoden auszuwählen, umzusetzen und die Ergebnisse zu interpretieren und zu präsentieren. 3. Die Studierenden besitzen ein Verständnis für die theoretischen Grundlagen ausgewählter Algorithmen und sind in der Lage, dieses Wissen auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. 4. Die Studierenden können Verfahren in einer gängigen Programmiersprache oder Simulationsumgebung implementieren und auswerten; unter Verwendung geeigneter Werkzeuge und Bibliotheken.				
3	Inhalte Inhaltlich werden z.B. Grundlagen der folgenden Themenfelder behandelt 1. Grundlagen des autonomen Fahrens 2. Umfelderfassung ◦ Computer Vision und maschinelles Lernen ◦ Tracking und Sensor Fusion ◦ Lokalisierung und Kartierung 3. Planungsalgorithmen ◦ Routen- und Pfadplanung ◦ Reinforcement Learning 4. Fahrzeugbewegung und -regelung ◦ Einspurmodell, Differentialantrieb				
4	Lehrformen 1. Theoretisches Wissen wird durch interaktive Vorlesungen vermittelt, die mit blended Learning-Elementen angereichert sind, um den Lernprozess zu unterstützen. 2. In den Praktika arbeiten die Studierenden in Gruppen und setzen verschiedene Verfahren um. Dabei werden die Ergebnisse ausgewertet und in Diskussionen reflektiert. In integrierten Übungen werden die mathematischen Grundlagen der Algorithmen erarbeitet.				

	3. Praxisnahe Projekte und Fallstudien werden in das Lehrkonzept als Teil des Seminars integriert, um den Studierenden die Anwendung der erlernten Konzepte in realen Szenarien zu ermöglichen.																				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Hilfreich sind Grundkenntnisse aus den Bereichen maschinelles Lernen und Regelungstechnik. Die notwendigen Bestandteile werden aber in der Veranstaltung eingeführt und es gibt keine Voraussetzungen.																				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																				
7	Prüfungsformen Projektarbeit: Umsetzung und schriftliche Ausarbeitung (15 Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Seiten) (75%) Vortrag (30 min.) (25%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch																				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)																				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																				
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																				
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 • A. Geiger, Self-Driving Cars Lecture Notes, 2022 • J. Janai, F. Güney, A. Behl, A. Geiger, Computer Vision for Autonomous Vehicles: Problems, Datasets and State of the Art, 2021. • H. Winner et.al., Handbuch Assistiertes und Automatisiertes Fahren, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2024. • R. Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd ed., Springer, 2022.																				

- S. Thrun, W. Burgard, W., D. Fox, Probabilistic Robotics. MIT Press. 2005.
- Corke, Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB. Springer, 2013.
- J. Hertzberg, K. Lingemann, A. Nüchter, Mobile Roboter: Eine Einführung aus Sicht der Informatik. 2012
- E. Alpaydin, Introduction to Machine Learning, fourth edition. MIT Press, 2020.
- P. Murphy, Probabilistic Machine Learning: An introduction. MIT Press, 2022.
- M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2006.
- O. Duda, P. E. Hart, and D. G. Stork, Pattern Classification. New York: Wiley, 2001.
- W. mBurger, M. J. Burge, Principles of digital image processing: Core Algorithms, Undergraduate topics in computer science, Springer, London, 2009.
- W. Burger, M. J. Burge, Principles of digital image processing: Fundamental techniques, Springer, London, 2009.

Basics of Industrial Robots and Typical Applications

Modulname		Basics of Industrial Robots and Typical Applications					
Modulname englisch		Basics of Industrial Robots and Typical Applications					
Modulverantwortliche/r		hrw\stefanie.voelker					
Dozent/in		Stefanie Sell					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennnummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
		180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)		Selbststudium Gesamt: 120 h		geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>The students</i> • <i>acquire in-depth knowledge of the design and structure of industrial robots</i> • <i>can assign the different types of construction to typical applications from the industrial context</i> • <i>are able to design and simulate a robot cell for simple applications</i> • <i>can determine the required safety level of a robotic cell, select and configure the hardware</i> • <i>can determine the cost of such a cell and calculate its economic viability</i> • <i>gain the ability to prepare a project report</i>						
3	Inhalte • <i>short history of industrial robots</i> • <i>basic robotic foundations</i> • <i>characteristics and performance indicators, standard robot tools</i> • <i>technical feasibility and typical industrial robot applications</i> • <i>economic efficiency analysis</i> • <i>safe human-robot-collaboration</i> • <i>control structure, sensors, vision</i> • <i>application of knowledge in a practical project during the semester</i>						
4	Lehrformen <i>Lecture</i> <i>Exercise</i> <i>Group work, simulations</i>						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen						

	Mündliche Prüfung (20 min.) (30%) Schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten) (70%)	Prüfungssprache: Englisch Prüfungssprache: Englisch																								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <i>Bestandene Modulprüfung</i> <i>Bestandene Praxisaufgabe</i>																									
9	Verwendung des Moduls in: <table><tr><th>Studiengang</th><th>Status</th></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr><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_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr></table>		Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status																									
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																									
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																									
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																									
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul																									
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																									
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																									
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																									
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																									
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																									
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																									
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	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 <i>Literature: Will be announced at the beginning of the semester</i>																									

Bionik

Modulname		Bionik			
Modulname englisch		biomimetics			
Modulverantwortliche/r		hrw\melanie.borchert			
Dozent/in		Borchert, Melanie			
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 Projekt: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h		geplante Gruppengröße Projekt 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen • Die Studierenden kennen die Definition und das Grundprinzip der Bionik. • Die Studierenden haben einen Überblick über biologische Grundlagen, um eigene Bionik-Entwicklungen herauszuarbeiten. • Die Studierenden kennen verschiedene Beispiele für bionische Umsetzungen. • Die Studierenden sind in der Lage kooperativ in Kleingruppen zusammenzuarbeiten. • Die Studierenden sind in der Lage angemessene Methoden für das projektbasierte Arbeiten in Kleingruppen zu finden und zu nutzen. • Die Studierenden können die gängigen Methoden anwenden, um kreative Lösungsansätze herauszuarbeiten. • Die Studierenden sind in der Lage ein theoretisches Konzept für eine bionische Anwendung zu erstellen und dieses zu veranschaulichen. • Die Studierenden können ihre Konzeptbeschreibungen mithilfe von wissenschaftlicher Literatur belegen. Die Studierenden sind in der Lage ihre Ergebnisse angemessen zu dokumentieren und zu präsentieren.				
3	Inhalte Bionik setzt sich aus den Begriffen „Biologie“ und „Technik“ zusammen und ist – genau wie die Medizintechnik – eine interdisziplinäre Fachrichtung. Das Grundprinzip besteht darin, Vorbilder aus der Natur (Tier- und Pflanzenwelt) zu nutzen, um diese für eine technische Funktionalität umzusetzen. In diesem Modul wird in die Grundlagen der Bionik eingeführt. Dafür werden folgende Inhalte vermittelt: • Ausgewählte Biologie-Grundlagen aus der Tier- und Pflanzenwelt, um das Prinzip der Bionik besser nachvollziehen zu können • Dazu passende technische Umsetzungen mit bionischem Hintergrund (als Beispiele) Methodiken, um kreative (bionische) Lösungsansätze für technische Problemstellungen zu erhalten (z.B. Morphologischer Kasten)				
4	Lehrformen Vorlesung, Übungen und Projektarbeit in Kleingruppen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Je nach Projekt: Grundkenntnisse in Mechanik, Elektrotechnik und C-Programmierung von Vorteil				

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine Zulassungsbeschränkt gemäß Prüfungsordnung • BPO 2017: §17 (4) Alle Pflichtmodule des ersten Studienjahres müssen abgeschlossen sein. • BPO 2023: Bis auf ein Modul, müssen alle Pflichtmodule des ersten Studienjahres abgeschlossen sein.																		
7	Prüfungsformen Vortrag (20 min.) (30%) Prüfungssprache: Deutsch Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (70%) 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>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</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>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status																		
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul																		
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul																		
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																		
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																		
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																		
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	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																		

Blue Science

Modulname		Blue Science			
Modulname englisch		Blue Science			
Modulverantwortliche/r		hrw\christian.cornelisse			
Dozent/in		Bönner, Alexander; Cornelissen, Christian; Dorschu, Alexandra; Geisler, Stefan; Ulrich, Hartmut			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BS1	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Gruppenprojekt: 4 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Gruppenprojekt
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden				
	• erwerben ein umfassendes Verständnis zu den jeweiligen Themen der Fallbeispiele / Planspiele • vertiefen eine Auswahl dieser Themen, insbesondere in einem selbst entwickelten Planspiel • evaluieren das erlangte Wissen hinsichtlich ihrer Relevanz und ihres Beitrags für das Gesamthemenspektrum des Moduls • entwickeln und planen darauf basierend ein geeignetes Projekt, um die Thematik ihres Planspiels den anderen Kursteilnehmern zu vermitteln und führen dieses Projekt durch • bewerten abschließend kritisch das entwickelte Planspiel und seine mögliche Verwendung in zukünftigen Modulen zu dieser Thematik • stärken dabei ihre Kompetenzen hinsichtlich Teamarbeit und wissenschaftlich selbständiger Recherche				
	The students				
	• acquire a comprehensive understanding of the respective topics of the case studies / business games • deepen a selection of these topics, especially in a self-developed business game • evaluate the acquired knowledge with regard to its relevance and contribution to the overall range of topics of the module • develop and plan a suitable project based on this knowledge in order to communicate the topic of their simulation game to the other course participants and carry out this project • evaluate critically the developed simulation and its possible use in future modules on this topic. • strengthen their competences in terms of teamwork and independent scientific research.				
3	Inhalte				
	Das Modul befasst sich in Form von Fallbeispielen und - teils selbst entwickelten - Planspielen mit der Bedeutung unserer ethischen und gesellschaftlichen Werte, unter anderem hinsichtlich folgender Aspekte:				
	• Demokratie und Demokratieverständnis • Gesellschaftliche Werte				

	• Diskussions- und Diskurskultur • Analyse von gesellschaftlichen Strömungen • Bedeutung von Nachhaltigkeit • Vereinbarkeit von Ökologie und Ökonomie • Bedeutung der Globalisierung • Rolle der Sozialsysteme • Soziale Verantwortung des Einzelnen in unserer Gesellschaft <i>The module deals with the meaning of our ethical and social values in the form of case studies and - partly self-developed - simulation games, among others with regard to the following aspects:</i> • <i>Democracy and understanding of democracy</i> • <i>Social values</i> • <i>Culture of discussion and discourse</i> • <i>Analysis of social trends</i> • <i>Importance of sustainability</i> • <i>Compatibility of ecology and economy</i> • <i>Importance of globalization</i> • <i>Role of social systems</i> • <i>Social responsibility of the individual in our society</i>
4	Lehrformen Planspiele und Projektarbeit in Kleingruppen <i>Simulation games and project work in small groups</i>
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine <i>none</i>
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine <i>none</i>
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung: Erstellung eines Prüfungssprache: Deutsch Portfolios mit Teilleistungen (20 Seiten) (100%)
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (die genannten Teilleistungen werden im ersten Modultermin festgelegt) <i>Passed module examination (the partial performances mentioned will be determined in the first module date).</i>
9	Verwendung des Moduls in: Studiengang Status

Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul

	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	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 <i>The weighting results from the share of credits of the module in the total number of grade-relevant credits</i>	
11	Sonstige Informationen / Literatur Das Wahlmodul ist interdisziplinär angelegt und in einer Vielzahl von Bachelor-Studiengängen an der HRW anerkannt. Es wird von Studierenden (studentischen Tutor*innen) getragen, mit mehreren Professor*innen aus verschiedenen Fachbereichen im Hintergrund. Das Konzept ist angelehnt an das Konzept 'Blue Engineering' von Hochschulen in Berlin, Düsseldorf und Hamburg (www.blue-engineering.org), setzt aber einen breiteren Fokus, über die Ingenieurwissenschaften hinaus. <i>The elective module is interdisciplinary in nature and is recognized in a variety of Bachelor's programs at the HRW. It is supported by students (student tutors), with several professors from different departments in the background.</i> <i>The concept is based on the 'Blue Engineering' concept of universities in Berlin, Düsseldorf and Hamburg (www.blue-engineering.org), but has a broader focus beyond engineering.</i>	

Cybersecurity

Modulname		Cybersecurity				
Modulname englisch		Cyber security				
Modulverantwortliche/r		hrw\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	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Das Modul vermittelt ein Grundverständnis von Informations- und IT-Sicherheit. Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden in der Lage den IST-Zustand der CyberSecurity in vernetzten IT-Systemen (IoT, Client-Server, IT-Netzwerke (LAN / WLAN) abzuschätzen. Mit den vermittelten Methoden zur Risikoanalyse können notwendige IT-Sicherheits-Maßnahmen abgeschätzt werden. Die erworbenen Kompetenzen konkretisieren bzw. gliedern sich wie folgt: Theoretische und methodische (praktische) Kompetenzen Die Studierenden ... • kennen die Schutzziele zur Informationssicherheit. • kennen eine praxisorientierte Methodik zur Analyse von Informationssicherheitsrisiken. • erstellen einer Schutzbedarfsanalyse. Die Studierenden erwerben Kompetenzen beim • Erkennen und Herleiten von Risiken aufgrund von Bedrohungen und gegebenen Schwachstellen • Ableiten von angemessenen Maßnahmen zur Behandlung von Risiken der Informationssicherheit • Vorgehen bei der Analyse des CyberSecurity-Status von Hard- und Software • Quellen, die zeitnah über bekannte IT-Risiken / IT-Schwachstellen berichten • Recherche-Methodik zur näheren Bestimmung konkreter IT-Risiken / IT-Schwachstellen (CVE) • Ableiten von empfohlenen Maßnahmen zur Absicherung von IT-Schwachstellen • Kennen die Methodiken und Vorgehen von Hackern • Kennenlernen der häufigsten „Lücken“ der Cybersecurity • Phishing, Kennworte, Konfiguration von IoT / PC / Server an ausgewählten Beispielen (mit Praxisteil) • Schwachstellen in ausgewählten Netzwerkprotokollen (FTP, SSL, HTTPS) • Erkennen von Schwachstellen in vorhandenen IT-Netzen (mit Praxisteil) • Erste Übersicht in einem vorhandenen IT-Netz (LAN / WLAN) • Vertiefte Übersicht dedizierter „Teilnehmer“ in einem vorhandenen IT-Netz (CVE) • Arbeiten mit nützlichen Werkzeugen (Windows / Linux) zur Analyse (ping, traceroute, nmap und weiteren) • Kennen die Begriffe zur Identifikation/Adressierung von IoT-Geräten, PC- und Servern sowie					

	weiterer Geräte in einem IT-Netzwerk (u.a. IP-Adresse, Port) • Kennen die verschiedenen Arten von Geräten im Netzwerk (Hub, Switch, Router, Host) • Kennen die SW-Dienste, die in einem IT-Netzwerk benötigt werden (z. B. DNS)
3	Inhalte Gemeinsam mit den Studierenden werden Schwerpunkte für die Veranstaltung identifiziert. Nachfolgende Inhalte können adressiert werden: • Einführung • Zweck von IT-Sicherheit sowie Beispiele aus der Praxis • Grundlagen und Grundbegriffe: Cyber Physical Systems, Internet of Things (IoT), Industrie 4.0, Cloud Computing, Big Data • Grundbegriffe: Schutzziele, Schutzbedarf, Schwachstelle, Risiko, Bedrohung, Gefährdung, Schadsoftware, Exploits, Sicherheitsvorfall, Unterschied zwischen Datenschutz und Datensicherheit • Methoden der IT-Sicherheit • Netzwerkanalyse • Penetration Testing • Einsatz von Firewalls / SIEM und Absicherung von Webservern/Webservices • Einsatz von Multifaktorauthentifizierung (z.B. FIDO) • Methoden zur Informationssicherheit • Schutzbedarfs- und Risikoanalyse • Security Incident und Response • Übung zur Schutzbedarfs- und Risikoanalyse • Fallbeispiel: Identifikation der Risiken sowie Erläuterung und Anwendung von Schutzmaßnahmen, z.B. aus den Bereichen Elektromobilität, Smart Factories, Gesundheit oder Energiewirtschaft • Standards zur Überprüfung, und Bewertung und Steigerung von Informations-Sicherheit • ISO IEC 27001 und 27019 • IT-Sicherheitskatalog der Bundesnetzagentur für Betreiber von Energieverteilnetzen • Vorgaben des Bundesamtes für Sicherheit in der IT (BSI) für die CyberSecurity von kritischen Infrastrukturen (KRITIS) • Weiterführendes: ◦ Forschungsarbeiten und Weiterentwicklung ◦ Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Informationssicherheit
4	Lehrformen Die Lehrveranstaltung wird als seminaristische Vorlesung (PowerPoint, Flipchart) mit Übungseinheiten gehalten. Je nach Teilnehmeranzahl werden die Themen durch Diskussionen vertieft. Filmbeiträge, Fallbeispiele und Kurzpräsentationen ergänzen die Vorlesungen. Durch praktische Übungen werden Lehrinhalte vertieft.
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Keine Kenntnisse in Nachrichtentechnik / Computernetze sind hilfreich
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit. Durch eine freiwillige Seminararbeit (schriftliche Ausarbeitung und ca. 15 min Vortrag) lassen sich Punkte zur Verbesserung der Abschluss Note bei bestandener Klausurarbeit erzielen. Prüfungs- und Seminararbeitssprache: Deutsch

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <i>Bestandene schriftliche Modulprüfung</i>																										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</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_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</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> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul																										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																										
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																										
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul																										
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																										
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																										

Digitale Simulation Hydraulischer Systeme

Modulname		Digitale Simulation Hydraulischer Systeme			
Modulname englisch		Digital Simulation of Hydraulic Systems			
Modulverantwortliche/r		hrw\hartmut.ulrich			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Ulrich			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
DSHS	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Projekt: 4 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Projekt 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • beherrschen die Modellbildung hydraulischer Systeme • kennen marktübliche Softwaretools zur Simulation hydraulischer Systeme und können beurteilen, welche zur Lösung komplexer Problemstellungen geeignet sind • können problemorientiert digitale Simulationen einsetzen und komplexe Problemstellungen lösen				
3	Inhalte Hydraulik • theoretische Grundlagen Modellbildung hydraulischer Systeme • Berechnungsgrundlagen der Hydraulik • nichtlineare und lineare Differentialgleichungssysteme Simulationsmethoden • Model-in-the-Loop • Hardware-in-the-Loop Simulationstools • Matlab/Simulink • DSHplus				
4	Lehrformen Lehrform Projekt: Die Studierenden arbeiten unter Leitung des Dozenten in Teams an einer komplexen hydraulischen Simulationsaufgabe.				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagenmodule Strömungsmechanik				

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine										
7	Prüfungsformen Die Beurteilung setzt sich aus drei Komponenten zusammen - Erreichen des vereinbarten Projektziels - Präsentation der Ergebnisse - Fachgespräch										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Absolvieren der Prüfungen										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul										
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	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: Numerische Mathematik, Bollhöfer, vieweg studium Matlab und Simulink lernen, Beucher, Pearson Studium Hydraulik-Grundlagen, Komponenten, System, D. Will, Springer Vieweg										

Elektrochemische Energiespeicher

Modulname		Elektrochemische Energiespeicher			
Modulname englisch		electrochemical energy stores			
Modulverantwortliche/r		hrw\julian.tornow			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
EC ES	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS Praktikum: 1 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sollen die Studierenden folgendes können: • Die Funktionsweise von elektrochemischen Speichern beschreiben, indem grundlegende elektrochemische Modelle zur Beschreibung und Berechnung der Zelleigenschaften angewendet werden. • Die Ursachen von einsatzlimitierenden Zelleigenschaften wie z.B. Energiedichte, Lade-/Entladerate, Entladetiefe, Zyklenfestigkeit und Alterung qualitativ erklären. • Messmethoden zur Zustandsbestimmung von Speichertechnologien anwenden und die Ergebnisse interpretieren. • Managementsysteme zur elektrischen und thermischen Zellregelung beschreiben und beurteilen. • Verschiedene elektrochemische Speichertypen anhand ihrer Kenngrößen bewerten, sowie für spezifische Anwendungen begründet auswählen. • Die Relevanz bestehender und zukünftige Technologien elektrochemischer Energiespeicher zur Erreichung der gegenwärtigen Klimaziele zu bewerten.				
3	Inhalte In diesem Modul werden Kenntnisse und Methoden vermittelt, um eine qualifizierte Beurteilung zu Auswahl und Betrieb von Speichersystemen durchzuführen. Dafür werden folgende Inhalte behandelt: • Grundlagen von Energiespeichern: Kenngrößen, Klassifizierung und Einsatzbereich, Zellen, Module; • Elektrochemische Grundlagen: Oxidation/ Reduktion, Redoxpotential, Nernst-Gleichung, Elektrodenreaktionen, Faraday'sches Gesetz, Transportprozesse, Innenwiderstand; • Funktionsweise, Aufbau und Eigenschaften (Kapazität, Alterung, Sicherheit,...) verschiedener Zell-Technologien: z.B. Bleibatterie, Lithium-Ionen-Batterie, Metall-Luft-Batterie, Superkondensator, Elektrolyseur/Brennstoffzelle; • Messmethoden: Potentiostat, 3-Elektroden-Messung, Leitfähigkeit, galvanostatisches und potentiostatisches Laden/Entladen, Impedanzpektroskopie; • Batterie-Management-System: Lade-/Entlademanagement, Zellsymmetrierung, Bestimmung des Lade- und Alterungszustands, Sensorik, Steuerung und Kühlung, Sicherheitsfunktionen;				

4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum																										
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagen in Elektrotechnik, Naturwissenschaften und Mathematik																										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																										
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsteilnahme und Praktikumsberichte (be/nb)																										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits • Bestandene Klausur • Bestandenes Praktikum																										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																										
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	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 wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben																										

Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student

Modulname		Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student				
Modulname englisch		Development and production of a racing car - Formula Student				
Modulverantwortliche/r		hrw\katja.roesler				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 4. Semester		jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
	Seminar: 1 SWS Projekt: 3 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		Seminar 15 Projekt 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden • können komplexe technische und / oder wirtschaftliche Fragestellungen bei der Entwicklung und Produktion eines Rennwagens für den Formula Student Wettbewerb gemäß Regelwerk eigenständig bearbeiten • sind in der Lage die Anforderungen als selbständiges, interdisziplinäres, wissenschaftliches Team umzusetzen • planen interdisziplinäre Interaktionen zwischen Design / Engineering als wechselwirksam ergänzendes, bereicherndes Teamerlebnis und zielführendem Ergebnisprozess in der Rennwagenentwicklung • präsentieren regelmäßig vor Teampartner, Sponsoren und Juroren in deutscher und in englischer Sprache					
3	Inhalte					
	Der Fokus liegt auf der fachlichen Selbstverwirklichung der Studierenden, wobei sowohl Inhalte aus einer fachlich relevanten Disziplin, als auch interdisziplinäre Projekte verwirklicht werden können, anhand derer das jeweilige Fachwissen ausgebaut wird.					
	Inhalte der Prüfungsleistungen stammen interdisziplinär z.B. aus unterschiedlichen Gebieten. Dabei wird ein interdisziplinärer Output zwar begrüßt – die Projekte die zur Modulleistung führen sind jedoch klar auf den jeweiligen Studiengang ausgerichtet:					
	1.Betriebswirtschaftliche Inhalte • Projektmanagement / Management • Businessplan / Kostenplan für einen Rennwagen und Cost Analysis mit englischsprachigen Abgaben und englischsprachigen Präsentationen • Marketing: Ausprägung von Alleinstellungsmerkmalen und funktional besonderen Merkmalen • Sponsoring/ Sponsoringkonzepte • Design des Rennwagens					
	2.Technische Inhalte (insb. Maschinenbau und Elektrotechnik sowie Informatik) • Konstruktion, Simulation, Optimierung, Fertigung und Erprobung der Baugruppen/ Rennwagen					

	• Produktsymmetrie, Funktionsgeometrie, Zuordnungsoptimierung • Elektrik, E-Motor, Steuergeräte, Akkus • Messtechnik, CAN Bus, Telemetrie • Autonomes Driving • Eruierung neuester technischer und wissenschaftlicher Erkenntnisse zeitgemäßer Fahrzeugstudien																														
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar, Praktikum, Meeting																														
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagenmodule der ersten drei Semester																														
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																														
7	Prüfungsformen Testat, Bericht, Seminarvortrag																														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandenes Testat; Bericht und Vortrag 100 %; Teilnahme an jour fixe Meetings																														
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017	Wahlmodul	Bauingenieurwesen_BPO2025	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul
Studiengang	Status																														
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																														
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																														
Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017	Wahlmodul																														
Bauingenieurwesen_BPO2025	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul																														
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul																														
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																														
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																														
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul																														

	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	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 Regelwerk FSAE; Spezifische Literatur wird zu Modulstart bekannt gegeben IHL:Wahlkatalog Logistik	

Fahrdynamik und Handling

Modulname		Fahrdynamik und Handling				
Modulname englisch		Driving Dynamics and Handling				
Modulverantwortliche/r		hrw\katja.roesler				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Dipl. Math. Katja Rösler				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
WM 22: FDH	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Praktikum: 2 SWS Seminar: 1 SWS Vorlesung: 1 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Praktikum max. 15 Seminar 15 Vorlesung max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden - kennen die Grundlagen die theoretischen Grundlagen der Fahrdynamik und die zugehörigen Testverfahren - sind in der Lage, fahrdynamische Erprobungen exemplarisch durchzuführen und auszuwerten - können fahrdynamische Optimierungen und Abstimmungen auch mittels Simulation durchzuführen - sind in der Lage, die Physik der Fahrdynamik, die Erprobungsbedingungen und exemplarische Optimierungen sowie aktuelle Trends darzulegen					
3	Inhalte					
	- theoretische Grundlagen (Einspurmodell, Zweispurmodell, ...) und Testverfahren (Fahrmanöver) - Erprobung in der Praxis: subjektive und objektive Bewertung, genormte Testverfahren - Software und Simulation: Chancen und Grenzen (Adams, CarMaker) - Auslegung, Optimierung und Abstimmung - Kunde und Trends					
4	Lehrformen					
	Vorlesung mit begleitendem Semesterprojekt (Erprobungs- und Simulationsaufgabe aus dem Bereich Fahrdynamik)					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen					
	allgemeine Fahrzeugtechnik					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen					
	Bestandene Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters (siehe §17 der gültigen BPO)					
7	Prüfungsformen					
	Testat (be/nb), Praktikum (be/nb), Schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation (100%)					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits					
	Bestandenes Testat, bestandenes Praktikum, bestandene schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation					

9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th data-bbox="269 241 1182 282">Studiengang</th><th data-bbox="1182 241 1410 282">Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="269 309 1182 349">Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td data-bbox="1182 309 1410 349">Wahlmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="269 376 1182 416">Maschinenbau_BPO2025</td><td data-bbox="1182 376 1410 416">Wahlmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="269 443 1182 483">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td data-bbox="1182 443 1410 483">Wahlmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="269 510 1182 551">Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td data-bbox="1182 510 1410 551">Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul										
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	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: Mitschke, M.; Dynamik der Kraftfahrzeuge; Springer; Berlin Heidelberg Heißing, B. / Ersov, M. / Gies, S.; Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven; Vieweg+Teubner Verlag Isermann, R.; Fahrdynamik-Regelung: Modellbildung, Fahrerassistenzsysteme, Mechatronik; Vieweg+Teubner Verlag Schramm, D. / Hiller, M. / Bardini, R.; Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen; Springer; Berlin Heidelberg										

Fahrerassistenzsysteme

Modulname		Fahrerassistenzsysteme			
Modulname englisch		Driver Assistance Systems			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff			
Dozent/in		Prof. Dr. Anselm Haselhoff, Prof. Dr. Katja Rösler			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
FAS	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können • den Aufbau und die Funktionen ausgewählter Fahrerassistenzsysteme skizzieren und erläutern. • Anhand eines vorgegebenen Entwurfs ein beispielhaftes Fahrerassistenzsystem implementieren, simulieren sowie die erreichten Ergebnisse dokumentieren und bewerten. • ausgewählte Algorithmen der Funktionsentwicklung anwenden und implementieren. • Anforderungen an Sensoren zur Erfassung und Interpretation des Fahrzeugumfelds prüfen und geeignete Sensoren auswählen.				
3	Inhalte Grundlagen • Verkehrssicherheit und Potenziale von Fahrerassistenzsystemen sowie autonomes Fahren • Fahrsicherheit in Kraftfahrzeugen (aktive und passive Sicherheit) Intelligente Sensorsysteme • Sensoren und Messprinzipien (z.B. Radar- und Kamerasensorik) • Funktionsweise intelligenter Sensorik (z.B. Bildverarbeitung, Mustererkennung, Sensorfusion) Fahrerassistenzsysteme • Videobasierte Systeme (z.B. Fahrzeug-, Fußgänger-, Fahrspur-, Verkehrszeichenerkennung) • Systeme auf Stabilisierungsebene (z.B. ESP) • Systeme auf Bahnführungsebene (z.B. Spurhaltung, Adaptive Cruise Control, Einparkassistentz) Es werden jeweils Detailkenntnisse aus den Bereichen Systemaufbau, Sensoren, Signalverarbeitung und Regelungskonzepte vermittelt. Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden Versuche am realen Fahrzeug durchgeführt und/oder Teilaspekte der Signalauswertung mit Matlab umgesetzt (z.B. ein Fahrspurhalteassistent).				

4	Lehrformen Vorlesung, Seminar und Praktikum im Labor und am realen Fahrzeug																										
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Hilfreich sind Grundkenntnisse aus Regelungstechnik, Messtechnik und Signalverarbeitung. Die notwendigen Bestandteile werden aber kurz wiederholt.																										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																										
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%) Prüfungssprache: Deutsch Seminararbeit (15 Seiten) (25%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Vortrag (30 min.) (25%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Alternativ: Projektarbeit (Umsetzung & 15 Seiten) (75%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Vortrag (30 min.) (25%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch																										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandenenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)																										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																										
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlpflichtmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																										
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																										
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																										
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: • Winner, H. (2015), Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Vieweg, Wiesbaden. • Schramm, Dieter; Hiller, Manfred; Bardini, Roberto (2013): Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen. 2., vollst. überarb. Aufl. 2013. Berlin, Heidelberg: Imprint: Springer Vieweg (SpringerLink : Bücher). • Reif, K., (2011), Bosch-Autoelektrik und -Autoelektronik: Bordnetze, Sensoren und elektronische Systeme ; Vieweg +Teubner, Wiesbaden. • Burger, W. und Burge, M. J. (2009a), Principles of digital image processing: Core Algorithms, Undergraduate topics in computer science, Springer, London. • Burger, W. und Burge, M. J. (2009b), Principles of digital image processing: Fundamental techniques, Springer, London. Weitere Literatur wird im Lauf der Veranstaltung bekanntgegeben.

Fahrzeug-Bussysteme und Analyse

Modulname		Fahrzeug-Bussysteme und Analyse			
Modulname englisch		Automotive Communication Busses and Bus-Analysis			
Modulverantwortliche/r		hrw\lothar.kempen			
Dozent/in		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
FZG BS/A	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum: 3 SWS 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum max. 150 bzw. 120 max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage • Grundkonzepte des Aufbaus moderner Bussysteme im KFZ zu unterscheiden und zu beschreiben • Grundkonzepte der KFZ-Diagnose zu beschreiben und durchzuführen Sie besitzen Anwendungskenntnisse elementarer Technologien der KFZ-Busvernetzung.				
3	Inhalte Bussysteme und Interkommunikation im Kraftfahrzeug • CAN / LIN; serielle Bus-Systeme • MOST • TTP / Byteflight, Flexray Softwareorganisation und Einbindung in Betriebssysteme • Echtzeitverhalten • Modularisierung • Betriebssystem OSEK; Übersicht über Entwicklungs- und Simulationstools Diagnose • Selbsttest von Elektronik, Hydraulik und Mechatronik • Analysetools (z.B. CANoe von Vector) Praktikum • Projektarbeit mit Aufbau eines Bussystems • Protokollimplementierung auf Mikrocontrollern • Timing/Protokollanalyse mit entsprechenden Analysewerkzeugen (z.B. CANoe)				
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierter Übung				

	Praktikum in Projektgruppen								
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine								
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine								
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (100%) Praktikumsbericht (0%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung, bestandenenes Praktikum								
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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								

FEM-Simulation

Modulname		FEM-Simulation			
Modulname englisch		FEM-Simulation			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
WM 28: FEM	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Seminar: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • können die Finite-Elemente-Methode (FEM) als etabliertes Berechnungswerkzeug innerhalb des Produktentstehungsprozesses anwenden • verstehen notwendige theoretische Grundlagen der numerischen Berechnung • verstehen den Nutzen sowie die Nachteile der numerischen Berechnung im Vergleich zur analytischen Rechnung oder zum praktischen Versuch • beherrschen die konstruktionsbegleitende Modellbildung, Simulation und Auswertung der Ergebnisse für unterschiedliche Anwendungsbereiche • lernen praxisbezogen die Anwendung der FEM mit dem kommerziellen Softwaresystem ANSYS (statisch-mechanische Analyse, Modalanalyse, Eigenwert-Beulanalyse, thermisch-stationäre Analyse, Parameter- und Topologieoptimierung) • kennen typische Fehlerquellen der FEM und lernen, Ergebnisse stets durch Plausibilitätsprüfungen zu verifizieren • wissen, wie durch Modellreduktion aus komplexen Modellen vereinfachte Berechnungsmodelle erstellt werden • beherrschen die Erstellung von Berechnungsberichten				
3	Inhalte Einführung in die Finite Elemente Methode und Motivation, vereinfachter theoretischer Hintergrund (Elementsteifigkeitsmatrix, Gesamtsteifigkeitsmatrix, Randbedingungen, lin. Gleichungssystem, Knotenverschiebungen, numerische Verfahren (Newton-Raphson) etc.); Elementtypen (Tetraeder-, Hexaeder-, Platten-, Schalen, und Balkenelemente); Vernetzung und gezielte Vernetzungssteuerung; netzabhängige und numerische Konvergenz einer Simulation; H vs P Methode; Randbedingungen (typische Lager, typische Lasten, Kraft- vs Wegvorgabe); lineare und nichtlineare FEM (Kontakte, geometrische und Werkstoff-Nichtlinearitäten); Ein- und Mehrschrittanalysen; Ergebnisauswertung (Verschiebungs- und Spannungsplots, Diagrammplots, Kontaktergebnisse, Vektorplots); Vergleich der Ergebnisse unterschiedlicher Simulationen; lineare Stabilitätsanalyse; Designoptimierung über Parameterstudien und Topologieoptimierung. Die Beispiele/Übungsaufgaben haben häufig einen Bezug zu typischen Maschinenelementen, da hieran schnell das grundsätzliche Verständnis und die Abgrenzung zur analytischen Berechnung gebildet werden kann. Beispiele für mögliche Übungsaufgaben sind: Schraubenverbindung, Übermaßpassung, Tellerfeder, Dichtungen.				
4	Lehrformen				

	Seminaristischer Unterricht														
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Module: Mechanik I und II Grundverständnis der Konstruktionslehre Grundverständnis für Maschinenelemente Beherrschung eines CAD-Systems (SolidWorks, NX, ...)														
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine														
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (3 Seiten) (50%) Prüfungssprache: Deutsch Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (50%) Prüfungssprache: Deutsch														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits 1. Schriftliche Ausarbeitung (Einzelprojekt ohne Präsentation) als Zulassungsvoraussetzung für die 2. Schriftliche Ausarbeitung (Gruppenprojekt mit Präsentation)														
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status														
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul														
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul														
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	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: Praxisbuch FEM mit Ansys Workbench (Christof Gebhard; Hanser-Verlag) Finite Elemente Analyse für Ingenieure (Rieg, Hackenschmidt, Alber-Laukant; Hanser-Verlag) FEM für Praktiker Band 1: Grundlagen (Müller, Groth; Expert-Verlag)														

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	ab dem 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, • 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 • 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 • Bestandene Modulprüfung • Beständenes Praktikum								
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</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	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul								
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 • 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								

Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär

Modulname		Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär				
Modulname englisch		Fundamentals of Artificial Intelligence - an interdisciplinary course				
Modulverantwortliche/r		hrw\michael.vogelsang				
Dozent/in		Anne Stockem Novo; Michael Vogelsang, Christian Weiß				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
GKI-I	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	SS: geblockt (1/2 Semester) / WS: 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					
	Die Studierenden können...					
	... die Entwicklung des Begriffs Künstliche Intelligenz (KI) im Zeitverlauf einordnen,					
	... mathematische Grundlagen von KI-Methoden beschreiben und deren Vor- und Nachteile einschätzen,					
	... Maschinelle Lernalgorithmen in einer Programmiersprache implementieren und evaluieren,					
	... aktuelle Entwicklungen (z.B. GPT-Modelle) in einen technologischen und wirtschaftlichen Kontext einordnen,					
	... die Folgen für Länder, Unternehmen (Geschäftsmodelle), Märkte und Arbeitsplätze ableiten,					
	... eine eigene Meinung über ethische Fragen und die notwendige Regulierung von KI bilden.					
	Neben der Methodenkompetenz (Mathematik, Werkzeuge und Vorgehensweisen des Maschinellen Lernens) fördert das Modul die sozialen und kommunikativen Kompetenzen, da die Projekte in Gruppen von Studierenden unterschiedlicher Fachrichtungen bearbeitet werden sollen.					
3	Inhalte					
	I Teil Mathematik (25%): MATHEMATISCHE GRUNDLAGEN (u.a. neuronale Netze, Gradientenabstiegsverfahren, Random Forests, Gütekriterien)					
	II Teil Informatik (50%): EINFÜHRUNG PROGRAMMIERUNG (Python) und MASCHINELLES LERNEN und KI					
	III Teil Wirtschaft (25%): AUSWIRKUNGEN AUF GESCHÄFTSMODELLE und MÄRKTE (betriebs- und volkswirtschaftliche Folgen), ETHIK und REGULIERUNG					
4	Lehrformen					
	Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Übungen, Gruppenarbeit					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen					

	Mathematik: Ableitungen
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (45 min.) (100%) Es finden drei jeweils 15 minütige Prüfungen in den Teilbereichen Informatik, Mathematik und Wirtschaft statt. Prüfungssprache: Deutsch
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme an der Projektarbeit und bestandene Klausurarbeit
9	Verwendung des Moduls in:

	Studiengang	Status
	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul
	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul
	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul
	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul
	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	Wahlmodul
	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul
	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul
	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
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	

Das Modul wird auf 6 Wochen geblockt, um Studierenden im Praxissemester die Teilnahme zu ermöglichen.

Aktuelle Literaturempfehlungen werden jeweils zu Beginn des Semesters 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, • 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 • Beleuchtungstechniken und ausgewählte bildgebende Verfahren • Zeitlich-räumliche Abtastung • Eigenschaften und Entwurf von mehrdimensionalen FIR-Filtern für Bild- und Videosignale • Bewegungsschätzung • Abtastratenumsetzung • 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 • Bestandene Modulprüfung (Klausur 100%, 120 Minuten) • Bestandenes Praktikum								
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul								
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								

Innovations- und Changemanagement

Modulname		Innovations- und Changemanagement			
Modulname englisch		Innovation and Change Management			
Modulverantwortliche/r		hrw\christian.mueller			
Dozent/in		Prof. Dr. rer. pol. Christian Müller-Roterberg; Anna-Maria Stock			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Seminar: 4 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden... • Kennen die wirtschaftliche Bedeutung, Rahmenbedingungen sowie Erfolgsfaktoren eines strategisch geführten Innovations-Managements • Kennen die Rahmenbedingungen und Phasen des Veränderungs-Managements • Analysieren bestehende Firmen auf Ihre Innovationstätigkeiten • Verstehen die Bedeutung von Kommunikation, Führung und Firmenkultur für den Erfolg von Veränderungsprozessen • Diskutieren Fallbeispiele und beurteilen aus verschiedenen Perspektiven • Wenden Werkzeuge und Analyse-Techniken an um neue Innovationsvorhaben für bestehende Firmen und Produkte zu entwerfen				
3	Inhalte Inhalte: • Grundlagen und Erfolgsfaktoren des strategischen Innovations-Managements • Planung und Gestaltung von Veränderungsprozessen • Die Rolle von Führung, Firmenkultur und Kommunikation in der Veränderung • Trendforschung, Werkzeuge und Analyse-Techniken /-Instrumente • Analyse und methodische Weiterentwicklung bestehender Geschäftsmodelle				
4	Lehrformen Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Gruppenarbeit, Bearbeitung von Fallstudien, ggf. Gastvorträge, Präsentation				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen min. Teilnehmerzahl: 10 max. Teilnehmerzahl: 40				
7	Prüfungsformen i.d.R. Seminararbeit (75%) mit Präsentation (25%)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				

	Bestandene Modulprüfung																																										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																																										
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul																																										
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul																																										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																																										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul																																										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																																										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																																										
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	Wahlmodul																																										
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul																																										
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul																																										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																																										
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul																																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																																										
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul																																										
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul																																										
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul																																										
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																																										
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 • Müller-Roterberg, C.: Management-Handbuch Innovation • Müller-Roterberg, C.: Praxishandbuch Design Thinking • Christensen, C. M.: The Innovator's Dilemma																																										

- Moore, G.: Crossing the Chasm
- Kim, W. C. & Mauborgne, R.: Blue Ocean Strategy
- Keeley, L.: Ten Types of Innovation
- Bahcall, S.: Loonshots
- Lafley, A.G. & Martin, R.L.: Playing to Win
- Rumelt, R.: Good strategy/Bad strategy
- Ries, E.: The Lean Startup
- Belsky, S.: Making Ideas Happen

<https://www.viima.com/blog/innovation-books>

KI Grundlagen und Plattformen

Modulname		KI Grundlagen und Plattformen			
Modulname englisch		AI Basics and Platforms			
Modulverantwortliche/r		hrw\andreas.hennig			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Andreas Hennig / Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Emb AI	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	SS: geblockt (1/2 Semester) / WS: 1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Teilmodul A: Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Teilmodul A: Vorlesung mit integrierter Übung
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage... • ausgewählte Algorithmen für KI zu beschreiben • die Eignung verschiedener KI Algorithmen für gegebene Anwendungen zu diskutieren • selbstständig einfache Modelle mit gängigen KI-Frameworks in Python zu erstellen und die Ergebnisse auszuwerten • Grenzen und Möglichkeiten des Einsatzes der Künstlichen Intelligenz in den industriellen und medizinischen Anwendungen zu diskutieren • Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung von KI in eingebetteten Systemen zu diskutieren				
3	Inhalte • Datenerfassung (1D- und 2D-Sensoren, multispektrale Sensoren, Multimodalität) und Datenaufbereitung • Traditionale Ansätze: Support Vector Maschine • Einführung in die KI ◦ Grundkenntnisse (Regressionsanalyse, Entscheidungsbaum, ...) ◦ Smart Data versus Big-Data (bekannte Datenbanken, z.B. Imagenet) ◦ Supervised Learning ◦ Unsupervised learning ◦ Allgemeine neuronale Netze • Deep Learning Prinzipien • Training und Evaluation ◦ ADAM, Momentum ◦ Datenverteilung zur Evaluation • The most important Deep Learning Frameworks ◦ Tensorflow, Pytorch, Keras, Sonnet, Mxnet ◦ Spezielle embedded Erweiterungen (OpenMV, TinyML, Tensorflow Light) • Available hardware structures ◦ Universelle Hardwarearchitekturen (GPU, FPGA, NPU) ◦ Spezial ASICs für KI ◦ Systemarchitekturen • Schnittstellen und Protokolle • Serverbasierte versus Edge-basierte Implementierung				

	• Aktuelle Trends ◦ Lernen mit geringen Datenmengen (künstliche Trainingsdatengenerierung, z.B. mittels GAN) ◦ Physics Guided Neural Networks ◦ Verteilte KI (Federal learning) ◦ Training und Inferenz auf eingebetteten Systemen • Anwendungen für eingebettete KI ◦ Autoencoder für verlustlose Datenkompression ◦ Vorausschauende Wartung ◦ Prozessoptimierung ◦ Ausgewählte Echtzeitanwendungen														
4	Lehrformen Vorlesung + Übung, Praktische Anwendung im Labor														
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Elektrotechnik I+II, Grundlagen der Informatik														
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine														
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestanden Prüfung														
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</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>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status														
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul														
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	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														

Maschinenakustik

Modulname		Maschinenakustik			
Modulname englisch		Machine Acoustics			
Modulverantwortliche/r		hrw\winfried.frenschek			
Dozent/in		Dr.-Ing. Marc ter Beek			
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		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Seminar: 4 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden • sind vertraut mit den Grundlagen der technischen Akustik (Beschreibung der phys. Größen, Messung, Analyse) und kennen die Besonderheiten der menschlichen Wahrnehmung von Schall (A2, E3) • können die Dynamik von technischen Systemen mit mehreren Freiheitsgraden mathematisch beschreiben, und das Schwingungsverhalten berechnen (A2, E3) • können akustische und schwingungstechnische Phänomene identifizieren und bewerten (E3) • sind in der Lage, wesentliche Arten der Entstehung, Übertragung und Abstrahlung von Schall zu beschreiben und rechnerisch zu quantifizieren (A3, E3) • sind mit den wesentlichen Beschreibungsgrößen vertraut, um das akustische Verhalten von Maschinen zu quantifizieren (A3, E3) • verstehen die Maschinenakustische Grundgleichung und können diese anwenden (A3, E3) • können basierend auf vermittelten Wirkprinzipien konstruktive Maßnahmen, Konstruktionselemente und Ausführungsbeispiele zur passiven und zur aktiven Lärminderung gestalten (K2, A3) • können die relevanten Normen und Richtlinien einordnen und anwenden (A2) • sind mit vielen Ausführungsbeispielen und praxisrelevanten Details vertraut (K2, A3) • erstellen physikalische und mathematische Modelle angemessener Komplexität zur Abbildung der Systemdynamik und der Akustik (A3, E3) • verfügen über programmiertechnische Kenntnisse, um in Matlab Schwingungs- und Akustikaufgaben einfacher bis mittlerer Komplexität zu lösen (K2,A3)				
3	Inhalte				
	• Grundlagen der technischen Akustik (Luftschall, Körperschall, physiologische Akustik) • Schallmessung und Signalanalyse (Schallpegel, Schallintensität, Fourieranalyse, Digitalmesstechnik) • Grundlagen der technischen Schwingungslehre (Ein- und mehrläufige Schwinger, Eigenwerte, Resonanz) • Entstehung von Schall in Maschinen (Verzahnungen, Wälzlager, Hubkolben, ...) • Übertragung von Schall (Impedanzen, Übertragungsfunktionen, Körperschallmaß) • Abstrahlung von Schall (Abstrahlgrad, Platten, ...) • Maschinenakustische Grundgleichung • Passive Lärminderung (Wirkprinzipien: Dämmung, Dämpfung, Isolation, Tilgung; strukturell-konstruktive Maßnahmen. Konstruktions- und Maschinenelemente zur sekundären Lärm- und				

	Schwingungsminderung) • Aktive Lärminderung: Wirkprinzipien und Ausführungsbeispiele • Modellbildung und Programmierung in Matlab																
4	Lehrformen Vorlesungen und Übungen																
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse in Matlab																
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch																
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene schriftliche Klausurarbeit																
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status																
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	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																

Maschinenelemente I

Modulname		Maschinenelemente I			
Modulname englisch		Machine Elements I			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga, Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmans			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ME I	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 3 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 • können die grundlegenden Begriffe der Festigkeitsberechnung benennen. • können den Aufbau und die Wirkmechanismen der behandelten Maschinen- und Konstruktionselemente (z.B. Achsen, Wellen, Lagerungen, Bolzen und Nieten) beschreiben. • können darüber hinaus die grundlegenden Berechnungsmethoden darstellen. • können die Berechnungsmethoden auf konkrete Aufgaben anwenden. • können die Grundregeln der Gestaltung in Bezug auf die behandelten Maschinen- und Konstruktionselemente (z.B. Achsen, Wellen, Lagerungen, Bolzen und Nieten) beschreiben. • können Gestaltungsregeln auf konkrete Aufgaben anwenden.				
3	Inhalte Grundlagen der Festigkeitsberechnung: Belastungen, Beanspruchungen, zusammengesetzte Beanspruchungen, Festigkeitshypothesen, Werkstoffkennwert, Dauerfestigkeitsdiagramme, Formzahl, Kerbwirkung, Sicherheit Achsen und Wellen: Dimensionierung, Verformung, DIN 743 Lagerungen: Lageranordnung, Wälzlager, Verbindungselemente: Niet- und Bolzenverbindungen und Sicherungselemente				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Modul „Mechanik I“				
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> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul								
Maschinenbau_BPO2025	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 Literatur: Muhs, D. / Wittel, H. / Jannasch, D. / Voßiek, J.; Roloff/Matek Maschinenelemente; Vieweg+Teubner; Wiesbaden Schlecht, B.; Maschinenelemente 1 und 2; Pearson Studium; München Hinzen, H.; Maschinenelemente Band 1 und Band 2; Oldenbourg Verlag								

Mensch-Roboter-Kollaboration in der Industrie

Modulname		Mensch-Roboter-Kollaboration in der Industrie			
Modulname englisch		Human-robot collaboration in industry			
Modulverantwortliche/r		hrw\stefanie.voelker			
Dozent/in		Sell, Stefanie			
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 Seminar: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden: • kennen die unterschiedlichen Bauarten und Klassifizierungen von Industrierobotern und typische Aufgaben und Einsatzgebiete. • entwickeln Fähigkeiten zur Kosten-Nutzen-Analyse und Wirtschaftlichkeitsberechnung von Roboterprojekten. • identifizieren wichtige Sicherheitsanforderungen und können diese an einem Roboterarbeitsplatz umsetzen. • sind in der Lage, eine reale Projektaufgabe mit einem kollaborativen Industrieroboter zu gestalten und zu simulieren. • sind in der Lage, praxisnahe Projektberichte und Präsentationen zu erstellen.				
3	Inhalte 1. Einführung in die Industrierobotik: - Geschichte und Entwicklung von Industrierobotern. - Typen, Leistungskennzahlen und typische Anwendungen. 2. Technische Grundlagen: - Grundlegende Robotik- und Kontrollstrukturen. - Sensorik und Vision-Systeme für Industrieroboter. 3. Technische und wirtschaftliche Machbarkeitsbetrachtung eines ausgewählten Arbeitsplatzes 4. Praktisches Projekt: - Sicherheitsanalyse und Implementierung sicherer Mensch-Roboter-Kollaboration. - Entwurf, Simulation und Umsetzung einer Robotik-Aufgabe in einer realen Anwendung direkt am Industrieroboter. - Anwendung verschiedener Programmiermethoden und -werkzeuge zur Roboterprogrammierung und Einbindung benötigter Sensorik. 6. Abschlusspräsentation:				

Microtechnology (English)

Module Title		Microtechnology (English)			
Module Title in English		Microtechnology			
Module Leader		hrw\martin.reufer			
Teaching Staff		Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer			
Courselanguage/		English			
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
	180 h	6	6th 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 • 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 • 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%) Examlanguage: English Examlanguage: English				
8	Prerequisite for the Granting of Credits Passed exam and seminar report				
9	This Module Appears in:				

	Course of Studies Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 Mechatronik_BPO2013_BPO2019 Modules in English at HRW	Status Elective Module Elective Module Elective Module Elective Module Elective Module Elective Module Elective Module Elected Specialization
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 Study course GMT: This module is part of medical technology topics. A list of recommended literature will be published every semester	

Modellbasierter Systementwurf und technisches Projektmanagement

Modulname		Modellbasierter Systementwurf und technisches Projektmanagement			
Modulname englisch		Model-based System Design and Technical Project Management			
Modulverantwortliche/r		hrw\kai.daniel			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
TPM	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1/2 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Projekt: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Projekt 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden ... • können methodische Grundlagen des technischen Projektmanagements eigenständig anwenden (Arbeits,-Zeit-, Ressourcenplanung, Projektablauf/-aufbauorganisation, Riskmanagement) • können komplexere Aufgaben des technischen Projekt-/Produktmanagements in Arbeitspakete strukturieren notwendige Ressourcen auf modell- bzw. methodenbasiert planen • kennen die Grundlagen und Schritte des technischen Produktentwicklungsprozesses bzw. Systems Engineerings • können eigenständig technische Implementierungs-/Integrationsphasen mit Hilfe agiler Projektmanagementmethoden organisieren und Umsetzungsfortschritte bewerten • können grundlegende Methoden des modellbasierten Systementwurfs anwenden, um technische Systeme systematisch und effizient entwerfen zu können.				
3	Inhalte • Grundlagen des (technischen) Produktmanagements bzw. Produktentwicklung ◦ (Technischer) Produktlebenszyklus ◦ Produktplanung und -entwicklung, Produktlebenszyklus ◦ Definitionen, Grundlagen, Einordnung des modellbasierten Systementwurf ◦ Die Rolle von Systems Engineering im Entwicklungsprozess • Projektmanagement im Systems Engineering: ◦ Projektdefinition (Stakeholder, Ziele, Nutzen, Rahmenbedingungen) ◦ Kosten- und Zeitmanagement für Systemprojekte ◦ Zeitmanagement (Gantt-Methodik, kritischer Pfad) ◦ Kostenmanagement (Kostenschätzung, Kostenkontrolle) ◦ Risikomanagement (Bewertung, Mitigation) ◦ Integration agiler Prinzipien in das methodenbasierte Projektmanagement • Modellbasierte Systemdefinition und Anforderungen ◦ Definition und Werkzeuge des modellbasierten Entwurfs ◦ Kundenanforderungen, Innovations-/Technologiemanagement ◦ Analyse von Leistungsindikatoren / Systemmetriken ◦ Technisches Anforderungsmanagement ◦ Systems-Level Systemarchitektur und -modellierung • Modellbasiertes Systemdesign und - Konzeptentwicklung ◦ Architekturkonzepte und -prinzipien				

	◦ Designmuster im Systems Engineering ◦ Systemspezifikationen: Modellierung von Systemarchitekturen • Systemintegration und Test: ◦ Integrationsstrategien ◦ Prototyping und Systemoptimierung ◦ Systemtests und Validierung ◦ Fehlerbehebung und Debugging • Risiko- und Qualitätsmanagement im Systems Engineering: ◦ Qualitätsstandards und -prozesse ◦ Risikomanagement und Fehlervermeidung ◦ Kontinuierliche Verbesserung im Systems Engineering • Trends im Systems Engineering ◦ Ethik und rechtliche Aspekte im Systems Engineering: ◦ Human Factors in Systems Engineering (UX-Entwurf, Benutzerfreundlichkeit und Akzeptanz von Systemen)														
4	Lehrformen • Vorlesung und seminaristischer Unterricht • Fallstudien mit begleitendem Projekt														
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine														
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine														
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (75%) Prüfungssprache: Deutsch Vortrag (20 min.) (25%) Prüfungssprache: Deutsch														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits • Bestandene schriftliche Ausarbeitung • Bestandener Vortrag														
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> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul														
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul														
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	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 wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben

Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmiertechniken

Modulname		Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmiertechniken				
Modulname englisch		Sustainable product development and efficient programming methods				
Modulverantwortliche/r		hrw\marvin.kaminski				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Marvin Kaminski				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
NP EP	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1/2 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h		geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können • Programme in Python objektorientiert schreiben. • im Team gemeinsam an einem Softwareprojekt zur Datenauswertung arbeiten. • Code in puncto Energie- und Speichereffizienz beurteilen. • Elektrische Schaltungen designen und dabei die Reparierbarkeit, Lebensdauer, Zugänglichkeit und Recycling berücksichtigen. • bestehende Schaltungen grundlegend auf wichtige Richtlinien, wie RoHS und REACH prüfen. • die Lebensdauer und Schadstoffemission von elektrischen Bauelementen für einen definierten Anwendungszweck vergleichen und Unterschiede argumentieren. • Schaltungen auf Schwachstellen in Hinsicht auf die Lebensdauer prüfen.					
3	Inhalte • Objektorientierte Programmierung mit Python - o Grundlagen der Programmiersprache Python - o Einführung in die Objektorientierung - o Effiziente Programmierung ▪ Laufzeitoptimiert ▪ Speicher- und Energieeffizienz ▪ Batteriebetrieb bei µC - o Auswertung (großer) Datenmengen • Design reparierbarer Schaltungen • Lebensdauer von Bauelementen vs. tatsächliche Nutzungsdauer von Elektronik • Ressourcenoptimierte Dimensionierung von Elektronik • Klassisches Recycling von alten Schaltungen (Kreislaufwirtschaft), Cicular Economy • Schadstoffemission während der Lebensdauer von Elektronik • Energieeffiziente Elektronik • Energieverbrauch durch Datenströme • Bestehende Regeln wie RoHS, WEEE, EuP, REACH und Batterierichtlinie - o Wünschenswerte Regeln, Einfluss heutiger Regeln auf Umweltbilanz Beispiel HDMI • Besitz vs. Sharing					

4	Lehrformen • Vorlesung mit begleitenden Übungen • Praktikum												
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik												
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine												
7	Prüfungsformen benotete mündliche Prüfung (30 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%) Prüfungssprache: Deutsch												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits • bestandene Modulprüfung • bestandenenes Praktikum (be/nb)												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</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>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul												
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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 zum Semesterbeginn bekanntgegeben												

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		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Praktikum: 2 SWS		2 SWS (= 30 h)	Gesamt: 150 h	Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • 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 • Optische Empfänger und Sender, Empfindlichkeit, Bandbreite • Detektion von Licht von mittlerem IR – hartes UV mit Anwendungsbezug, Interaktion mit Materie, Freistrahlexperimente • 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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul								
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								

Photonik und Laseranalytik

Modulname		Photonik und Laseranalytik			
Modulname englisch		Photonics and Laser Analytics			
Modulverantwortliche/r		hrw\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	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 1 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • 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 Diffraction zu berechnen • kennen die Eigenschaften von und Unterschiede zwischen verschiedenen Glasfasertypen und können diese für konkrete Anwendungen auswählen				
3	Inhalte • Laser: Funktion und Bauformen • Partikelgrößen- und Konzentrationsmessung • Grundlagen der Faseroptik • LDA, PDA • Interferometrie • Diffraction 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-II, Physik				
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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul								
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								

Produktionsverfahren

Modulname		Produktionsverfahren			
Modulname englisch		Production Methods			
Modulverantwortliche/r		hrw\schneider.markus			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Markus Schneider			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PV1	180 h	6	ab dem 4. Semester	jedes Semester	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 sind in der Lage, • die grundlegenden Fertigungstechniken zu beschreiben und gegenüberzustellen. • anhand von Produkten die Fertigungsprozesse zuzuordnen. • die Fertigungsprozesse technologisch und wirtschaftlich zu klassifizieren und zu vergleichen. • die notwendigen Betriebsmittel (z. B. Maschinen, Werkzeuge) den jeweiligen Prozessen zuzuordnen.				
3	Inhalte Zu den Inhalten der Vorlesung zählen die Vermittlung der wichtigsten Gruppen von Fertigungsverfahren nach DIN (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen) und die damit verbundenen, realisierbaren Produkte und Erzeugnisse. Dabei werden die grundlegenden Strategien zur Formerzeugung, deren Vor- und Nachteile vermittelt. Insbesondere die Auswahl der Fertigungsverfahren für Produkte mit bestimmten Qualitätsanforderungen oder Materialanforderungen stehen dabei im Vordergrund. Im Rahmen des Moduls ist die Darstellung technischer und physikalischer Zusammenhänge bzw. Strategien, die für das Verständnis der Fertigungsverfahren von Bedeutung sind, ein zentraler Schwerpunkt.				
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				
9	Verwendung des Moduls in:				

	Studiengang	Status
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Pflichtmodul
	Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Pflichtmodul
	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
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: Dilthey, U.; Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1-2; Springer-Verlag; Berlin Fritz, A. H. / Schulze, G.; Fertigungstechnik; Springer-Verlag; Berlin; 2009. Klocke, F. / König, W.; Fertigungsverfahren 1-5; Springer-Verlag; Berlin. Westkämper, E. / Warnecke, H.-J.; Einführung in die Fertigungstechnik; Teubner Verlag; Wiesbaden. IHL: Wahlkatalog Logistik	

Programmieren von Industrierobotern

Modulname		Programmieren von Industrierobotern			
Modulname englisch		Programming of industrial robots			
Modulverantwortliche/r		hrw\stefanie.voelker			
Dozent/in		Stefanie Sell			
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 • 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 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: • Einführung in die Robotik und den Stand der Technik • Bauarten von Industrierobotern, Kennzahlen und typische Anwendungsgebiete • Überblick: Programmierverfahren, Programmiersprachen B. Vorbereitung auf die Programmieraufgaben: • 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: • 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%) Seminararbeit (60%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch																															
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulprüfung (mündliche Prüfung) • Bestandene Seminararbeit (Programmieraufgaben)																															
9	Verwendung des Moduls in: <table><thead><tr><th>Studiengang</th><th>Status</th></tr></thead><tbody><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Maschinenbau_BPO2025</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>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr><tr><td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr></tbody></table>		Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Studiengang	Status																															
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																															
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																															
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul																															
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																															
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																															
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																															
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																															
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																															
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																															
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																															
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																															
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																															
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																															
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	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-Verlag2. DIN EN ISO 10218-1. Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen (2012)3. Stark, Georg (2009). Robotik mit Matlab. München: Carl Hanser Verlag |
|--|

Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik

Modulname		Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik			
Modulname englisch		Project work automotive electronics I			
Modulverantwortliche/r		hrw\klaus.thelen			
Dozent/in		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen, Prof. Dr.-Ing. Kerstin Siebert			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PA FE II	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden • können spezielle Eigenschaften und Anforderungen von Elektroniksystemen und deren Einsatzrahmenbedingungen in Fahrzeugen bewerten und grundlegende Aufbauformen elektronischer Fahrzeugkomponenten dementsprechend auslegen; • können aus den technischen Anforderungen entsprechende Forschungsfragen ableiten und konkret definieren • sind in der Lage, die wichtigsten Sensoren und Aktoren mit ihren spezifischen Charakteristiken auszuwählen und zu dimensionieren; • sind in der Lage, einfache Fahrzeugelektronische Komponenten unter branchespezifischen Randbedingungen zu entwickeln und die damit verbundenen Entwicklungs- und Qualitätssicherungsprozesse (Fahrzeugnormen) anzuwenden; • sind in der Lage, aus den weit gesetzten Anforderungen konkrete Forschungsfragen zu definieren und diese anhand von Forschungsmethoden zu lösen; • ordnen die fachlichen Erkenntnisse in den Projektkontext ein und reflektieren die Richtigkeit fachlicher und praxisrelevanter Aussagen. • sind in der Lage, in Entwicklungsteams, wertschätzend, ziel- und lösungsorientiert mit anderen zu agieren und zu kommunizieren • können die Anforderungen eines Entwicklungsprojektes hinsichtlich Kosten, Zeit und Qualität für ein einfaches Projekt zielgerichtet umsetzen. • können Projektergebnisse in angemessener Weise präsentieren Förderung der Persönlichkeitskompetenzen: Leistungsbereitschaft, Ergebnisorientierung, Verantwortungsbewusstsein und Zuverlässigkeit. Förderung der Team-, Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit.				
3	Inhalte Anwendungsgebiete und Einsatzfelder der Fahrzeugelektronik; Grundlegende Methoden für die Entwicklung von Elektronik in Fahrzeugen: Anwendung herkömmlicher Entwicklungsprozesse (z.B. V-Modell) oder agiler Methoden (z.B. Scrum) Hauptbestandteile elektronischer Baugruppen und Applikationen im Fahrzeug:				

	• Typische Schaltungskomponenten im KFZ • Hardware-Design-Richtlinien, Leiterplattendesign • elektromagnetische Verträglichkeit • eingebettete Systeme, Mikrocontroller • Übersicht KFZ-typischer Sensoren und Aktoren • Funktion und Struktur von Energiebordnetzen Anwendung zielgerichteter Entwicklungs-, Produktions- und Testprozesse der Elektronik-Komponenten. Projekt- und Qualitätsmanagement, betriebswirtschaftliche Aspekte, sowie der Umgang mit KFZ-typischen Normen und Datenblättern.												
4	Lehrformen Vorlesung zur Vermittlung der fachlichen Grundlagen Durchführung eines Entwicklungsprojekts unter modellhaft dargestellten Rahmenbedingungen der KFZ-Industrie in Projektgruppen.												
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Das Modul baut darauf auf, dass die Inhalte der folgenden Themenfelder beherrscht werden: Ingenieurmathematik I und II, Elektrotechnik I und II, C-Programmierung, Mikrocontrollertechnik, Bauelemente, Grundlagen Mess- und Sensortechnik. Vorteilhaft aber nicht zwingend sind zudem Kenntnisse der Werkstoffkunde der Mechatronik und Elektrotechnik, Physik I, Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit.												
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine												
7	Prüfungsformen Entwurf (100%) Prüfungssprache: Deutsch (Gruppenarbeit: Präsentation von technischem Konzept, von Musterständen und Prototypen, finale Ergebnispräsentation. Die genaue Berechnung der Note wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben)												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung												
9	Verwendung des Moduls in: <table border="1" 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>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</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>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul												
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	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												

Literatur:

Reif, Konrad : „Automobilelektronik, eine Einführung für Ingenieure“ Vieweg+Teubner Verlag

Kai Borgeest, Elektronik in der Fahrzeugtechnik, Hardware, Software, Systeme und Projektmanagement, Vieweg 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 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 sind in der Lage: • 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 • 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 • Gerätekennzeichnungen					
4	Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen durch praktische Anwendung in einem Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik I-II					
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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul								
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								

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 • kennen wichtige grundlegende Resultate und Methoden der Robotik und können diese auf ausgewählte Problemstellungen anwenden • können Rotationssequenzen für starre Körper mittels EulerWinkeln und Quaternionen berechnen • können gemäß der DenavitHartenberg 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 Freiheitsgraden berechnen • können einfache Robotikanwendungen in Simulation und auf realen Robotern implementieren • kennen die technischen Einflussgrößen auf die Positionierung von Robotern und können daraus Anwendungsgrenzen ableiten				
3	Inhalte A.Grundlagen: • Einführung in die Robotik • Koordinatensysteme und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen • Einführung und Analyse von EulerWinkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten) • Herleitung und Anwendung von Quaternionen B.Offene Kinematische Ketten: • Homogene Transformationen • DH Konvention und assoziierte Transformationen • Entwurf und Analyse von offenen kinematischen Ketten • CraigYoshikawaVariante, direkte Kinematik • Inverse Kinematik (planarer 3DoF, industrielle 6DoF und anthropomorphe 7 DoF Roboterarme)				

	C.Technische Einflussgrößen auf die Arbeitsgenauigkeit von Robotern: • Mechanische und thermische Eigenschaften von Roboterarmen • Positionier- und Wiederholgenauigkeit • Kompensationsmechanismen • Besonderheiten bei der Steuerung von Robotern										
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitendem Praktikum										
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine										
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch • Benotete Modulprüfung (Klausur) • Praktikum als Studienleistung (be/nb)										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten) • Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <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	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul										
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: 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. 6. Hesse, S und Malisa, V. (2010). Taschenbuch Robotik-Montage-Handhabung, Carl										

Hanser Verlag, München

7. Weber, W.(2009). Industrieroboter 2. Auflage, Hanser Verlag
8. Rösch, O. (2014). Steigerung der Arbeitsgenauigkeit bei der Fräsbearbeitung metallischer Werkstoffe mit Industrierobotern; Diss TU München

Startup Project

Modulname		Startup Project			
Modulname englisch		Startup Project			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. pol. Oliver Koch			
Dozent/in		Koch, Oliver			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
EXIST	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	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 ... • lernen die unterschiedlichen Dimensionen von Startup-Ökosystemen kennen und verstehen • sind in der Lage, die relevanten Grundbegriffe im Bereich Unternehmensgründung zu definieren und die Bedeutung von Unternehmensgründung im wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Kontext darzustellen • lernen Techniken und Methoden zur Ideengenerierung und Ideenbewertung kennen und erfolgreich anzuwenden • verstehen wie aus einer Idee eine Geschäftsmodell entsteht und sind in der Lage das eigene Geschäftsmodell mithilfe eines Business Model Canvas aufzuzeigen • lernen Instrumente der Unterstützungslandschaft für Start-ups in Deutschland kennen (Inkubatoren, Investoren-Netzwerke, ...) • sind in der Lage sich in Teams zu organisieren, in Teams zu agieren und Verantwortung zu übernehmen, • lernen die eigenen kommunikativen Fähigkeiten einzuschätzen und sich in ausgewählten Kommunikationssituationen zu bewähren. • lernen die unterschiedlichen Pitch-Arten kennen und anzuwenden und mittels eines Pitchdecks ansprechend zu präsentieren				
3	Inhalte Inhalte • Einführung in das Thema Startup-Ökosystem • Einführung in das Thema Design Thinking • Bedürfnisse und Sichtweisen aller potentiellen Nutzer identifizieren und analysieren • Trend- und Umfeldanalysen, • Kreativitätstechniken • Grundlagen zum Aufbau eines Business Model Canvas • Rechtliche Grundlagen (Patente) • Finanzierungsmöglichkeiten • Pitchtraining • Präsentation des Geschäftsmodells vor ausgewählter Experten-Jury				
4	Lehrformen Praktikum, Gruppenarbeit				

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine																																								
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																																								
7	Prüfungsformen schriftliche Ausarbeitung & mündliche Prüfung (Business Model Canvas & Pitch)																																								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Modulprüfung																																								
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																																								
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																																								
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																																								
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																																								
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																																								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																																								
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																																								
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																																								
Sicherheitstechnik_BPO2021	Wahlmodul																																								
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																																								
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul																																								
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																																								
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																																								
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																																								
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul																																								
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul																																								
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																																								
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 Gassmann, O., Sutter, P.: Praxiswissen Innovationsmanagement. München: Hanser, 2013; Gerling A.; Gerling G.: Der Design-Thinking-Werkzeugkasten eine Methodensammlung für kreative Macher. Heidelberg: dpunkt.verlag, 2018; Günes, N.; Akca, N.; Zelewski, S.: Business-Plan Guide: Grundlage – Anschauungsbeispiele – Vorgehensmodell. Berlin: Logos Verlag, 2010; Gürtler, J.; Meyer, J.: 30 Minuten Design Thinking., Offenbach: GABAL-Verlag, 2013 Müller-Roterberg, C.: Praxishandbuch Design Thinking. Norderstedt: BoD, 2018; Nagl, Anna: Der Businessplan: Geschäftspläne professionell erstellen: Mit Checklisten und Fallbeispielen. Wiesbaden: Springer Gabler, 2018, 9. Auflage; Plötz, F.: Das 4-Stunden-Startup, Berlin: Econ, 2016; Simschek R., Kaiser, F.: Design Thinking: Innovation erfolgreich umsetzen. Konstanz/München: UVK Verlagsgesellschaft, 2019

Summer School on Sustainability (English)

Module Title		Summer School zum Thema Nachhaltigkeit				
Module Title in English		Summer School on Sustainability				
Module Leader		hrw\francois.deuber				
Teaching Staff		various lecturers				
Course language/		English				
Code		Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
		180 h	6	as of 4th semester	Every Summer semester	1 semester
1	Type of Course		Scheduled Learning	Independent Study		Approx. Number of Participants
	Field Trip: 4 h/week Group Project: 6 h/week Lecture: 2 h/week		12 h/week (= 180 h)			Field Trip 15 Group Project Lecture max. 150 bzw. 120
2	Learning Outcomes / Competences					
	At the end of the course, students will have the ability to					
	- Analyze complex sustainability challenges through interdisciplinary approaches and critical thinking. - Collaborate effectively in diverse teams, utilizing their understanding of team dynamics and roles. - Develop practical solutions for real-world sustainability projects in partnership with public and commercial entities. - Communicate ideas and findings clearly and persuasively in both written and oral formats, considering intercultural perspectives. - Reflect on their learning experiences and the impact of intercultural collaboration on project outcomes.					
3	Contents					
	The participating universities (HRW, Hochschule Harz, Iowa State, Wayne State) take turns hosting the attendance phase (2 weeks in summer) of the Summer School in a four-year rotation.					
	The specific design of the summer school is determined each year by the respective hosting university and is subject to change.					
	Certain elements are always part of the concept:					
	- Dealing with the concept of sustainability in its full breadth. - Raising awareness of intercultural differences and introducing how to deal with them. - Work on specific sustainability projects in small groups. Ideally, these projects take place in collaboration with partners. - Develop conceptual solutions and possible alternative courses of action. - Presentation of the results of such work in front of a larger audience. - Conducting field trips to gain a better understanding of the relevant subject in relation to					

	sustainability.																		
4	Teaching Methods Different learning methods will be part of the course: • Excursions • Practical project work • Work in international teams • Lectures																		
5	Content-Related Module Prerequisites Students should have successfully passed the first semesters of study. Students should be sufficiently proficient in English to actively participate in project work in English																		
6	Formal Module Prerequisites Successful application and selection process by the Summer School team																		
7	Type of Exams group presentation, portfolio - no grade																		
8	Prerequisite for the Granting of Credits • active participation in the online phase • active participation in the onsite phase (approx. 14 days on site at the respective partner universities)																		
9	This Module Appears in: <table> <thead> <tr> <th>Course of Studies</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und</td><td>Elective</td></tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und	Elective
Course of Studies	Status																		
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module																		
Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module																		
Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und	Elective																		

Logistik_WS2018/19	Module
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Elective Module
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Elective Module
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Elective Module
E-Commerce_BPO 2023	Elective Module
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Elective Module
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Elective Module
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Elective Module
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Elective Module
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Elective Module
Energieinformatik_BPO2017	Elective Module
Energieinformatik_BPO2024	Elective Module
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Elective Module
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Elective Module
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Elective Module
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Elective Module
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	Elective Module
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Elective Module
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Elective Module
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Elective Module

	Maschinenbau_BPO2025	Elective Module
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Elective Module
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Elective Module
	Sicherheitstechnik_BPO2014	Elective Module
	Sicherheitstechnik_BPO2021	Elective Module
	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Elective Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Elective Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Elective Module
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Elective Module
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Elective Module
10	Weighting of Grade in Relationship to Final Grade Credits are recognized, but not relevant for the final grade	
11	Additional Information / Literature	

Summer School 2025 - Implementing sustainability

We are excited to invite students from all disciplines to our summer school on sustainability, taking place online and in the vibrant metropolitan Ruhr Region in the west of Germany in summer 2025.

From the German Bundesliga to the charging infrastructure for e-cars to global deposit return strategies, from the local implementation of circular economy in the northern Ruhr region to a major sports event such as the Student Olympics: sustainability and its implementation is a concern for stakeholders in all areas that must be addressed.

The students of the International Summer School on Sustainability 2025 at the Ruhr West University of Applied Sciences (HRW) in Mülheim, Germany will work together with project partners such as Bayer 04 Leverkusen, the recycling expert Tomra or the organizing committee of the Rhine-Ruhr-Games 2025 in small project groups on concrete tasks from the real everyday life of the project partners.

The students' interdisciplinary nature and the different backgrounds of the participating universities from Germany (HRW and Harz University of Applied Sciences) and the USA (Wayne State University and Iowa State University) guarantee a diverse perspective on the task at hand. This will undoubtedly result in exciting and valuable assignments.

Students will gain a wide range of valuable skills during the summer school. The program covers a range of essential skills, including working in a team, navigating cultural differences, and planning, implementing and presenting a project. On the other hand, they will gain a detailed insight into sustainability and its implementation in everyday business life, as well as the specific business nature of the project partners. Each project team is accompanied by two lecturers from the participating universities, who provide expert input and guidance.

The summer school begins with an online phase from May to July 2025. During this phase, students will choose and get to know their project, carry out initial research and draw up a plan for the concrete work on the project in the second phase. In the first phase, students will receive specialist input in joint online sessions on topics such as sustainability, intercultural issues and project management.

The second phase will take place on site at the HRW in Mülheim from August 2 to 15. In this phase, students work on their projects in groups and present the results to all partners at the end. They also take part in an exciting program of visits, excursions and company tours.

<https://www.hochschule-ruhr-west.de/studium/internationales/partnerhochschulen-projekte/transatlantic-summer-school-on-sustainability>

Praxissemester

Praxissemester

Modulname		Praxissemester			
Modulname englisch		Internship			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
Dozent/in		alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	750 h	25	6. Semester	jedes Semester	1 Semester Vollzeitliches Praktikum: 19 Wochen
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium Gesamt: 750 h	geplante Gruppengröße
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können - das im Studium erlernte Fachwissen auf eine konkrete Aufgabenstellung problemorientiert anwenden - an praktischen, ingenieurnahen Themen im Team mitarbeiten und organisieren. - ihre Erfahrungen / Ergebnisse angemessen und nachvollziehbar zu dokumentieren und zu präsentieren. - die gemachten Erfahrungen zu bewerten.				
3	Inhalte - Ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit im Bereich der Mechatronik - 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 Über das Praxissemester erstellt die/der Studierende einen Praxissemesterbericht. Der zuständige Lehrende nimmt diese unbenotete Leistung ab.				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandener Praxissemesterbericht; bestandenes Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wird				
9	Verwendung des Moduls in:				

	Studiengang Status Mechatronik_BPO2013_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.-Ing. Hartmut Paschen			
Dozent/in		alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Praxis	60 h	2	7. Semester	jedes Semester	Praxissemester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium Gesamt: 60 h	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können • die Themen, Methoden und Ergebnisse ihres Praxissemesters anschaulich in einer technischen Präsentation unter definierten Rahmenbedingungen veranschaulichen. • die Ergebnisse und Erfahrungen ihres Praxissemesters in einer technischen Diskussion diskutieren.				
3	Inhalte • Darstellung von Erfahrungen und Ergebnissen des Praxissemesters in einer Präsentation • Führen einer technischen Diskussion und Beantwortung kritischer Fragen.				
4	Lehrformen Seminar				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Alle Prüfungen der ersten beiden Semester und mindestens 100 Credits				
7	Prüfungsformen Über das Praxissemester erstellt die/der Studierende einen Praxissemesterbericht und nimmt an einem Praxisseminar teil, in dem die praktischen Tätigkeiten präsentiert werden. Der zuständige Lehrende nimmt diese unbenotete Leistung ab.				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreicher Abschluss des Praxissemesters und erfolgreiche Teilnahme am Praxisseminar mit Präsentation				
9	Verwendung des Moduls in:				

	Studiengang Status Mechatronik_BPO2013_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.-Ing. Hartmut Paschen			
Dozent/in		alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Bach. Thesis	360 h	12	7. Semester	jedes Semester	Bachelorarbeit: 12 Wochen
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium Gesamt: 360 h	geplante Gruppengröße
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, • 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 • Ingenieurwissenschaftliche, Tätigkeit im Bereich der Mechatronik • 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 der ersten fünf Fachsemester und mindestens 150 Credits.				
7	Prüfungsformen Bachelorarbeit (100%)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Bachelorarbeit				
9	Verwendung des Moduls in:				

	Studiengang Status Mechatronik_BPO2013_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
11	Sonstige Informationen / Literatur

Bachelorarbeit (Kolloquium)

Modulname		Bachelorarbeit (Kolloquium)							
Modulname englisch		Colloquium							
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen							
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 Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können • Methodik und die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit (Thesis) anschaulich in einer technischen Präsentation veranschaulichen. • ihre Arbeit in einer technischen, wissenschaftlichen Diskussion diskutieren.								
3	Inhalte • 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) (100%)								
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>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Bachelorarbeit</td></tr></table>					Studiengang	Status	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Bachelorarbeit
Studiengang	Status								
Mechatronik_BPO2013_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
11	Sonstige Informationen / Literatur