
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität

Modulhandbuch

Bachelor of Science (B. Sc.)

BPO 2022 (für Studierende ab WiSe 2022/23)

24.07.2023

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule 1. Semester	6
Elektrotechnik I.....	6
Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen.....	8
Ingenieurmathematik I.....	10
Konstruktionslehre für Fahrzeugelektronik.....	12
Projektarbeit Einführung in die Fahrzeugelektronik.....	14
Technical English for Engineers (English).....	16
Pflichtmodule 2. Semester	18
Baulemente der Fahrzeug-Elektronik und Grundsaltungen.....	18
Elektrotechnik II.....	20
Ingenieurmathematik II.....	22
Mess- und Sensortechnik I.....	24
Physik I.....	26
Pflichtmodule 3. Semester	28
Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik.....	28
Elektrochemische Energiespeicher.....	31
Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit.....	33
Steuerungs- und Regelungstechnik (SRT).....	35
Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik.....	37
Pflichtmodule 4. Semester	39
Allgemeine Fahrzeugtechnik.....	39
Elektrische Antriebstechnik.....	41
Grundlagen der Signalverarbeitung.....	43
Nachrichtentechnik.....	45
Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik.....	47
Pflichtmodule 5. Semester	50
Betriebswirtschaftslehre und Recht.....	50
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität.....	52
Leistungs- und Hochvoltelektronik.....	54

Modellbasierte Softwareentwicklung und Fahrerassistenzsysteme.....	56
Simulation elektronischer Systeme und elektromagnetische Verträglichkeit.....	59
Pflichtmodule 6. Semester	61
Projektarbeit Fahrzeugelektronik und Elektromobilität.....	61
Wahlmodule	64
Automotive Software & Systems Engineering.....	64
Bionik.....	66
Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student.....	68
Fahrzeug-Bussysteme und Analyse.....	71
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär.....	73
Innovations- und Changemanagement.....	77
KI Grundlagen und Plattformen.....	80
Microtechnology (English).....	82
Nachrichtentechnik II / Computernetze.....	84
Netzinfrastuktur für Elektromobilität.....	86
Praxissemester	88
Praxissemester.....	88
Praxisseminar.....	90
Bachelorarbeit	92
Bachelorarbeit.....	92
Bachelorarbeit (Kolloquium).....	94

Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1	ET I	Elektrotechnik I		6	6
1	GIP	Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen		6	5
1	IMA I	Ingenieurmathematik I		6	6
1	KL-FEEM	Konstruktionslehre für Fahrzeugelektronik	Grundlagen technischer Zeichnungen, Funktion und Herstellung grundlegender Konstruktions- und Maschinenelemente , Einführung in CAD	3	3
1	PA FE I	Projektarbeit Einführung in die Fahrzeugelektronik	Einführendes identifikationsstiftendes Praxisprojekt der Automobilelektronik. Im Team wird eine konkrete praktische Aufgabe aus dem Themengebiet Fahrzeugelektronik und Elektromobilität bearbeitet (selbst fahrende Carrera-fahrzeuge). Am Semesterende erfolgt eine Wettbewerb (Rennen).	6	4
1	TecEng	Technical English for Engineers (English)		3	2
				30	26
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	BE FE/GS	Bauelemente der Fahrzeug-Elektronik und Grundschaltungen	Die Funktion und Einsatzgebiete elektronischer Bauelemente wie Widerstände, Transistoren werden behandelt. Im Praktikum werden einfache Grundschaltungen der KFZ-Elektronik realisiert.	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	MT/ST I	Mess- und Sensortechnik I		6	4
2	PHY I	Physik I	Erwerb physikalischer Grundlagen, die für spätere ingenieurwissenschaftliche Module benötigt werden.	6	6
				30	26
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3	DS MCT	Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik	Veranstaltung beginnt beim internen Aufbau eines Inverters über Logikgatter, und Halbleiterspeicher bis zur Programmierung von Mikrocontrollern. Umfangreiche Praxisversuche mit CMOS-Bausteinen und ATmega Mikrocontroller.	6	4
3	EC ES	Elektrochemische Energiespeicher	Es werden die elektrochemischen Grundlagen der gängigen Batterietechnologien behandelt (z.B. Li-Ion) und die Auswirkungen auf das elektrische (Lade-/Entladeverhalten) erklärt. Zudem werden die Besonderheiten beim Zusammenschalten der Zellen zu Batteriesystemen betrachtet.	6	4
3	GL QM/FuSi	Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit	Es werden die wesentlichen Qualitätsmanagement-Methoden der Fahrzeug-Elektronik vorgestellt. Anhand von praktischen Übungen wird der entsprechende Praxisbezug hergestellt. Der Umgang mit sicherheitskritischen Funktionen wird vermittelt.	6	4
3	SRT FEEM	Steuerungs- und Regelungstechnik (SRT)		6	5
3	TC/WST	Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik		6	4
				30	21
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
4	WM 1: FZT	Allgemeine Fahrzeugtechnik		6	4
4	KT	Elektrische Antriebstechnik		6	4
4	SV MTR	Grundlagen der Signalverarbeitung		6	5
4	SN I	Nachrichtentechnik		6	4

4	PA FE II	Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik	Es wird ein Überblick der im Fahrzeug verwendeten elektrischen und elektronischen Komponenten gegeben. In einer praktischen Teamarbeit werden Eigenständig (Teil-) Komponenten für den Fahrzeugeinsatz erstellt.	6	4
				30	21
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
5	BWL/R	Betriebswirtschaftslehre und Recht		3	2
5	FEEM	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität	Es wird eine Übersicht fahrzeugelektronischer Fragestellungen gegeben. In seminaristischer Form werden aktuelle Themenfelder recherchiert und im Rahmen von Semiarvorträgen vorgestellt. Industrievertreter:innen stellen konkrete vorbereiteten Seminaren vorgestellt.	3	3
5	L-& HV-EL	Leistungs- und Hochvoltelektronik	Es wird die Entwicklung leistungselektronischer Komponenten von (insbesondere) Elektrofahrzeugen behandelt.	6	5
5	MBSE/FAS	Modellbasierte Softwareentwicklung und Fahrerassistenzsysteme	Es werden Entwicklungs- und Testsysteme und Experimentierumgebung der modellbasierten Software vorgestellt und konkrete Simulations-Aufgaben bearbeitet. Darüber hinaus wird ein Überblick bestehender Fahrerassistenzsysteme gegeben.	6	5
5	SES/EMV	Simulation elektronischer Systeme und elektromagnetische Verträglichkeit	Anhand von Praxisbeispielen wird geübt, elektronische Schaltungen für Massenproduktion hinsichtlich elektronischer Parameter, Entwärmung, elektromechanischer Kopplung und EMV auszulegen. Neben geeigneten Berechnungsmethoden kommen auch Simulationstools zum Einsatz. Grundlagen und Lösungsstrategien zur Erreichung elektromagnetischer Verträglichkeit werden vermittelt.	6	5
5	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
				30	20
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
6	PA FE III	Projektarbeit Fahrzeugelektronik und Elektromobilität	Es erfolgt eine Vertiefung der im Fahrzeug verwendeten elektronischen Komponenten. In einer weiteren praktischen Teamarbeit werden eigenständig komplexere (Teil-) Komponenten für den Fahrzeugeinsatz erstellt.	6	4
6	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	6	
6	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	6	
6	Praxissemester Teil I			12	
				30	4
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
7	Praxissemester Teil II (inkl. Praxisseminar)			15	
7		Bachelorarbeit		12	
7		Bachelorarbeit (Kolloquium)		3	
				30	
Summe Gesamtstudium				210	118

Pflichtmodule 1. Semester

Elektrotechnik I

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

	keine										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine										
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Prüfung (Klausur 100 %) • Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe) 										
9	Verwendung des Moduls in: <table 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>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</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Gert 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		Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer			
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer, Dr.-Ing. Olaf Henze LfbA			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
GIP	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	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				
	<ul style="list-style-type: none"> • den grundsätzlichen Aufbau von Computern zu beschreiben. • die Codierung von Informationen zu beschreiben und durchzuführen. • Zahlen zwischen verschiedenen Zahlensystemen umzuwandeln. • Bool'sche Algebra und Aussagenlogik zu beschreiben und anzuwenden. • erste eigene Programme zu planen und zu entwickeln. 				
3	Inhalte				
	Grundsätzlicher Aufbau und Funktionsweise von Computern, Grundzüge der Booleschen Algebra und Aussagenlogik, Grundlagen der Programmentwicklung, Zahlendarstellungen, Variablen und Operatoren, elementare und zusammengesetzte Datentypen, dynamische Datenstrukturen, Kontrollfluss, Funktionen, Rekursion, Modularisierung, Laufzeiten, einfache Algorithmen, Einführung in die Programmierung anhand einer C-basierten Programmiersprache.				
4	Lehrformen				
	Vorlesung mit begleitenden Praktika				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
7	Prüfungsformen				
	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				
	Klausur und erfolgreiche Bearbeitung ausgewählter Praktikumssaufgaben während des Semesters.				

9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="1" data-bbox="268 226 1418 887"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 226 1002 271">Studiengang</th> <th data-bbox="1002 226 1418 271">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 286 1002 331">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 286 1418 331">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 353 1002 398">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1002 353 1418 398">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 421 1002 465">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td data-bbox="1002 421 1418 465">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 488 1002 533">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1002 488 1418 533">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 555 1002 600">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="1002 555 1418 600">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 622 1002 667">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 622 1418 667">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 689 1002 734">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1002 689 1418 734">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 757 1002 801">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1002 757 1418 801">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 824 1002 869">Zukunftssemester</td> <td data-bbox="1002 824 1418 869">Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	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																				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	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	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'</p> <p>Literatur wird zu Semesterstart bekanntgegeben.</p>																				

Ingenieurmathematik I

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

8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen</p>																		
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</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	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status																		
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul																		
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																		
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																		
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																		
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																		
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul																		
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																		
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Formelsammlung:</p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p>Fachbücher:</p> <p>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</p> <p>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</p> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</p>																		

Konstruktionslehre für Fahrzeugelektronik

Modulname		Konstruktionslehre für Fahrzeugelektronik			
Modulname englisch		Mechanical Engineering Design für Automotive Electronics			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Patrick Lagao			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Patrick Lagao			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
KL-FEEM	90 h	3	ab dem 1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS	3 SWS (= 45 h)	Gesamt: 45 h	Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wichtigsten Darstellungsnormen des Technischen Zeichnens. • sind in der Lage, einfache normgerechte Technische Zeichnungen Schnitte, normgerechte Darstellung, Bemaßung und Toleranzen richtig zu lesen. • können Freihandzeichnungen einfacher Konstruktionselemente erstellen. • kennen die Hauptgruppen der Fertigungsverfahren nach DIN 8580. • sind mit den Funktionsprinzipien grundlegender Maschinenelemente vertraut. 				
3	Inhalte				
	Grundlagen der darstellenden Geometrie (Zwei- und Dreitafelprojektion) <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der technischen Kommunikation (Konstruieren, Technische Zeichnungen, Normen) • Ansichten und Bemaßung • Fertigungsverfahren nach DIN 8580 (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Härten, Lasertechnik) • grundlegende Maschinenelemente, z.B: Schraubverbindungen, Achsen, Wellen, Lager, Sicherungselemente, Dichtungen • Einführung in CAD-Systeme 				
4	Lehrformen				
	Vorlesung mit integrierter Übung				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
7	Prüfungsformen				

	schriftlicher Test (be/nbe) (45 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandener Test (be)				
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote				
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Hoischen, H.; Technisches Zeichnen – Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie; Cornelsen Verlag; Düsseldorf • Labisch, S. / Weber, C.; Technisches Zeichnen; Vieweg+Teubner Verlag; Wiesbaden 				

Projektarbeit Einführung in die Fahrzeugelektronik

Modulname		Projektarbeit Einführung in die Fahrzeugelektronik			
Modulname englisch		Project Work Introduction in Automotive Electronics			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
Dozent/in		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PA FE I	180 h	6	1. 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	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden haben am Ende der Veranstaltung eine Vorstellung zu inhaltlichen und überfachlichen Aufgaben entwickelt, die sich im späteren Berufsleben stellen.</p> <p>Stiftung einer Identifikation mit den Inhalten des Curriculums:</p> <p>Vermittlung von Sinn und Zweck der Moduleinhalte sowie Erhöhung der Akzeptanz für abstrakte Themen</p> <p>Vermittlung der Grundlagen von elektrischer Antriebstechnik, Aktorik, Sensorik, Messtechnik, Batterietechnologie anhand konkreter einfacher Anwendungsbeispiele.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Wettbewerbssituationen Projektergebnisse präzise und vorteilhaft zu präsentieren • Grundlagen des Projektmanagements (z.B. Zeit-, Anforderungs- und Änderungsmanagement) anzuwenden • Grundlegende Technologien zielgerichtet anzuwenden: <ul style="list-style-type: none"> ◦ elektronischer Antriebstechnik und Aktorik ◦ Messtechnik und Sensorik, ◦ Mikrocontrollertechnik, ◦ Batterietechnik • komplexe Aufgaben im Team zu lösen: <ul style="list-style-type: none"> ◦ eigenständig fachbezogenes Wissen zu erarbeiten und zielgerichtet auf das Projektziel anzuwenden, ◦ anhand wissenschaftlicher Herangehensweisen (z.B. Berechnungen, Experimenten etc) Erkenntnisse zu gewinnen und erfolgreich einzubinden, ◦ mit nicht selbst gewählten Teammitgliedern Ziele zu definieren und zu erreichen, ◦ sich unter Zeitdruck an Herausforderungen zu wagen und gemeinsam Lösungen zu schaffen, ◦ aufgabenbezogene Rollen definieren und annehmen, ◦ konstruktive Kritik zu äußern und zu entgegenzunehmen, ◦ gemeinsame Entscheidungen zu treffen und umzusetzen. 				
3	<p>Inhalte</p> <p>Entwicklungssystematiken: Zeit-, Anforderungs- und Änderungsmanagement, Projektplanung,</p>				

	<p>Rollenbeschreibung, Projektablaufplan, Projektstrukturplan</p> <p>Umsetzung einer praktischen Aufgabe aus dem Themengebiet der Fahrzeugelektronik bzw. Elektromobilität mit Hilfe vorgegebener bzw. begrenzter Materialien</p> <p>Spielerische Umsetzung als Wettbewerbsaufgabe zwischen den teilnehmenden Teams</p> <p>Exemplarische Aufgaben aus ein oder mehreren Themen: elektrischer Antriebstechnik, Aktorik, Sensorik, Messtechnik, Batterietechnologie, Mikrocontrollertechnik</p>						
4	<p>Lehrformen</p> <p>Es wird weitestgehend selbstständig unter Anleitung in kleinen Teams an der interdisziplinären Aufgabenstellung aus dem Bereich der Fahrzeugelektronik bzw. Elektromobilität gearbeitet (z.B. energetische Optimierung elektrisch betriebener Modellautos).</p> <p>In ersten obligatorischen Veranstaltungen werden die Studierenden in die die notwendigen technischen Grundlagen sowie Aspekte der Projektarbeit eingeführt.</p> <p>Danach erfolgt das selbstständige Arbeiten, das wöchentlich in Räumen der Hochschule stattfinden kann. Über verpflichtende Zwischentermine (Meilensteine) wird der Fortschritt in der selbstständigen Arbeit sichergestellt. Das Ergebnis wird in einem Wettbewerb präsentiert in dem die Teams gegeneinander antreten. Zudem werden die Ergebnisse in einer Abschlusspräsentation am Ende des Semesters vorgetragen.</p>						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Entwurf (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p> <p>(Schriftliche Ausarbeitung, Präsentation eines Prototyps und Wettbewerbsteilnahme, die genaue Berechnung der Note wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben)</p>						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p>						

Technical English for Engineers (English)

Module Title		Technisches Englisch für Ingenieure			
Module Title in English		Technical English for Engineers			
Module Leader		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				
	<p>Upon successful completion of this module, students</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 and negotiations and in documenting those adequately • will have acquired the necessary vocabulary as well as idiomatic phrases to express their own opinion • will be able to engage with technical texts in English on their own • will have improved their social competence through working in small groups 				
3	Contents				
	<p>Taking part in negotiations and documenting them</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expressing their own opinion, participating in discussion • Business correspondence • Engaging with technical texts including reading techniques • Describing their own work environment • Case studies • Phrases and idiomatic expressions 				
4	Teaching Methods				
	Seminar-like in small groups, group work				
5	Content-Related Module Prerequisites				
	<p>Students' level of English should be B1 CEFR (correspondes to five years of English with adequate grades).</p> <p>Students whose English is not yet on a B1 level should consider taking either the ZfK module "English for Beginners" and/or "English Refresher Course" prior to this module.</p>				
6	Formal Module Prerequisites				
	none				

7	<p>Type of Exams</p> <p>Portfolio: written assignment 1 (60 min.) (40%) Examlanguage: English written assignment 2 (60 min.) (60%) Examlanguage: English</p>																
8	<p>Prerequisite for the Granting of Credits</p> <p>Successful participation + passing the exam</p>																
9	<p>This Module Appears in:</p> <table border="1" data-bbox="268 546 1388 1048"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 546 1002 591">Course of Studies</th> <th data-bbox="1002 546 1388 591">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 613 1002 658">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1002 613 1388 658">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 680 1002 725">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td data-bbox="1002 680 1388 725">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 748 1002 792">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1002 748 1388 792">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 815 1002 860">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="1002 815 1388 860">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 882 1002 927">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 882 1388 927">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 949 1002 994">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1002 949 1388 994">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1016 1002 1061">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1002 1016 1388 1061">Compulsory Module</td> </tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Compulsory Module	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Compulsory Module	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Compulsory Module	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	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	Compulsory Module																
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Compulsory Module																
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Compulsory Module																
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Compulsory Module																
Sicherheitstechnik_BPO2014	Compulsory Module																
Sicherheitstechnik_BPO2021	Compulsory Module																
10	<p>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>																
11	<p>Additional Information / Literature</p> <p>Material will be announced during the first session.</p>																

Pflichtmodule 2. Semester

Bauelemente der Fahrzeug-Elektronik und Grundsaltungen

Modulname		Bauelemente der Fahrzeug-Elektronik und Grundsaltungen				
Modulname englisch		Electronic Devices of Automotive Electronics and Basic Circuits				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter, Prof. Dr.-Ing. Kerstin Siebert				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
BE FE/GS	180 h	6	2. 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 können <ul style="list-style-type: none"> • elektronische Bauelemente und deren unmittelbare Funktionsbeschaltung benennen, die Arbeitsweise in Grundzügen verstehen sowie für typische Anwendungen geeignet dimensionieren • einfache aber abstrakte Schaltplänen in praktische Aufbauten umsetzen • das Kleinsignalverhalten und das Großsignalverhalten unterscheiden und berechnen • theoretische Vorlesungsinhalte in konkret nutzbaren Schaltungseigenschaften wiedererkennen • Temperatureffekte, Verlustleistungen und erforderliche Kühlmaßnahmen verstehen und anwenden • zielführende Fehlersuche und Fehleridentifikation / Korrektur in einfachen KFZ-typischen Halbleiterschaltungen durchführen • geeignete Messungen von interessierenden Signalen / Kleinsignalen / Betriebszuständen in solchen Schaltungen durchführen • KFZ-typische Grundsaltungen zu dimensionieren und hierbei KFZ-typische Bauelemente richtig einzusetzen. • die Bedeutung der technischen Funktion, der Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit gängiger Halbleiterbauteile im Hinblick auf deren wirtschaftliche Folgen, ihrer Relevanz für die Sicherheit von Leib und Leben sowie Umweltaspekte einordnen. 					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> • Passive Bauelemente und ihre Beschaltung (Widerstände, Induktivitäten, Kondensatoren, etc.) • Halbleiter-Bauelemente (passive und aktive), Eigenschaften, unmittelbare Beschaltung und charakteristische Anwendungsbereiche (pn-Übergang, Dioden, Bipolare Transistoren, FET, LED, Operationsverstärker) • Einfache Digitale Schaltkreise • Verlustleistung, Temperatur, Wärmewiderstand / Wärmekapazität, Kühlmaßnahmen • Oszillatoren, Rauscheigenschaften • KFZ-typische Bauteile und deren Eigenschaften (z.B. Schutzbauteile, Varistoren, Digitaltransistoren, Thermistoren, Polyswitch, u.s.w.) • Grundsaltungen der KFZ-Elektronik 					

4	Lehrformen Vorlesung, Praktische Anwendung im Labor						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikum als Studienleistung Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Prüfung, • Beständenes Praktikum (bestandene Praktikumsberichte) 						
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	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						

Elektrotechnik II

Modulname		Elektrotechnik II			
Modulname englisch		Electrical Engineering II			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
Dozent/in		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET II	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Praktikum: 1 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Praktikum	max. 15
				Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden				
	<ul style="list-style-type: none"> 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				
	<ul style="list-style-type: none"> 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 sehr sichere Beherrschung der Inhalte der Module Elektrotechnik I und Ingenieurmathematik I										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine										
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%) (Praktikum ist keine Voraussetzung für die Klausurteilnahme) Prüfungssprache: Deutsch										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe) • Beständene Prüfung (Klausur 100 %) 										
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Franz Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag • Helmut Lindner: Elektroaufgaben II, Hansa Verlag • Manfred Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2, Pearson Studium • Manfred Albach, Janina Fischer: Elektrotechnik Aufgabensammlung mit Lösungen • A. Führer, K. Heidemann, W. Nerretter: Grundgebiete der Elektrotechnik 2 (Hanser Verlag) 										

Ingenieurmathematik II

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

9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 241 1002 286">Studiengang</th> <th data-bbox="1002 241 1402 286">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 309 1002 353">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 309 1402 353">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 376 1002 421">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1002 376 1402 421">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 443 1002 488">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td data-bbox="1002 443 1402 488">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 510 1002 555">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1002 510 1402 555">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 577 1002 622">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="1002 577 1402 622">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 645 1002 689">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 645 1402 689">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 712 1002 757">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1002 712 1402 757">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 779 1002 824">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1002 779 1402 824">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status																		
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul																		
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																		
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																		
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																		
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																		
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul																		
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																		
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Formelsammlung:</p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p>Fachbücher:</p> <p>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</p> <p>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</p> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</p>																		

Mess- und Sensortechnik I

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

	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.)Prüfungssprache: Deutsch (100%) Übungsteilnahme und Vorlage bearbeiteter Aufgaben (Studienleistung)								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %) und Studienleistung aus der Übung								
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Rainer Partier: Messtechnik, Vieweg Verlag • Webster, J. G.: The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook. CRC-Press LLC und Springer Verlag 								

Physik I

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

8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Min.) • Beständenes Praktikum (be/nb) 								
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="1" data-bbox="268 389 1396 629"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 389 1002 427">Studiengang</th> <th data-bbox="1002 389 1396 427">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 454 1002 492">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 454 1396 492">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 519 1002 557">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1002 519 1396 557">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 584 1002 622">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td data-bbox="1002 584 1396 622">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul								
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>								
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Literatur:</p> <p>Halliday / Resnick / Walker; Physik; Wiley Verlag</p> <p>Paul A. Tipler: Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag</p> <p>Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag</p> <p>Pitka et al.; Physik, der Grundkurs; Verlag Harry Deutsch</p> <p>Walcher, W.; Praktikum der Physik; Teubner Verlag</p>								

Pflichtmodule 3. Semester

Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik

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

	<ul style="list-style-type: none"> • Praktischer Aufbau einfacher und komplexer Digitaler Systeme • Digitale Halbleiterspeicher • Bool'sche Algebra, Synthese von digitalen Schaltungen mithilfe von integrierten Schaltkreisen. • Carnaugh Veitch Methodik • Aufbau und Struktur von Mikrocontrollern: CPU, I/Os, Adressierung, Interrupt, CISC und RISC, Digital I/O, Digitale Schnittstellen (z.B. UART, SPI, I2C), Timer, Speicherbausteine. <p>Praktische Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktischer Aufbau von Digitalen Schaltungen auf Breadboard, Inbetriebnahme, Test, Fehlersuche • Realisierung und Programmierung kleinerer Mikrocontroller Projekte auf aktueller Mikrocontroller Plattform (z.B. Atmega o.ä) • Programmierung von Beispielaufgaben (LC-Display, prellfreie Taster, I2C Bus, Timer, Analog-Digitalwandlung) • Verfassen technischer Protokolle 								
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen durch praktische Anwendung in einem Praktikum</p>								
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>sehr sichere Beherrschung der Module:</p> <p>Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik I und II, Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Bauelemente Elektronik und Grundsaltungen</p> <p>weiterhin werden vorausgesetzt:</p> <p>Physik I, Mess- und Sensortechnik I, Werkstofftechnik für Elektrotechnik und Mechatronik</p>								
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>								
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (50%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (50%) Prüfungssprache: Deutsch</p>								
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandenes Praktikum und bestandene Klausurarbeit</p>								
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <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>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</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul								
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>								

11	Sonstige Informationen / Literatur
-----------	---

	Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben
--	--

Elektrochemische Energiespeicher

Modulname		Elektrochemische Energiespeicher			
Modulname englisch		electrochemical energy stores			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. 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	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	3 SWS 1 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum
					max. 150 bzw. 120 max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sollen die Studierenden folgendes können:				
	<ul style="list-style-type: none"> • 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, Zyklfestigkeit 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:				
	<ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Klausur • Beständenes Praktikum 																				
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="1"> <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</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>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</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	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	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	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	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 wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben																				

Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit

Modulname		Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit			
Modulname englisch		Methods Quality Management and Functional Safety			
Modulverantwortliche/r		Andreas Braasch			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Andreas Braasch, Prof. Dr. -Ing. David Schepers			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
GL QM/FuSi	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	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	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Maßnahmen zu treffen, die die Qualität im Produktentstehungsprozess, der Produktfertigung und der Serienbetreuung von KFZ-Elektronik Produkten sicherstellt.</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • das notwendige Grundlagenwissens des Qualitäts- und Projektmanagements in der Automobilindustrie nachweisen; • qualitätssichernde Werkzeuge im Bereich der Produktrealisation, sowie der Sicherung von Prozessen in Vorserie und Serienbetreuung sicher anzuwenden; • Qualifikationsprozesse Fahrzeugelektronischer Komponenten anwenden; • Methoden und Normen zur Sicherstellung der funktionalen Sicherheit im Fahrzeugbereich anwenden • <i>den Einfluss geeigneter Qualitätsmanagementprozesse auf die Sicherheit von Verkehrsteilnehmern objektiv und quantitativ beurteilen.</i> 				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung zu Qualität, Zuverlässigkeit und Sicherheit • Qualitäts-Managementsysteme (ISO/TS 16949, DIN EN ISO 9000ff, QS 9000, VDA 6.1) • Qualitätsvorausplanung (APQP, PPAP Prozesslenkungsplan, Prüfplan) • Qualitätswerkzeuge (QFD, Six Sigma, 8D Methodik, Benchmarking) • Produktionsprozess-und Produktfreigabe, Lieferantenbewertung und Überwachung von Prüfmitteln. • Funktionale Sicherheit und Zuverlässigkeit • Terminologie • Alterung und Ausfall • Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten (AECQ) • Umwelteinflüsse und Qualifikation von KFZ-Komponenten • Methoden zur Analyse der Sicherheit und Zuverlässigkeit (FMECA, FTA, etc.) • Gefahren- und Risikoanalyse • Risikoabschätzung, Diagnosedeckungsgrad und Anteil sicherer Ausfälle • Die Norm ISO 26262 				
4	Lehrformen				

	Vorlesung und Übung						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit						
11	Sonstige Informationen / Literatur						

Steuerungs- und Regelungstechnik (SRT)

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

	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Studiengang</td> <td style="width: 50%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur <ol style="list-style-type: none"> 1. Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer 2010 2. Föllinger, O.; Dörrscheidt, F.; Klittich, M.: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüttig 2008 3. Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg & Sohn 2005 <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.</p>				

Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik

Modulname		Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik			
Modulname englisch		Material Sciences in Mechatronics and Electrical Engineering			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
TC/WST	180 h	6	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 <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Beschreibungen zum inneren Aufbau und den Eigenschaften der Materie benennen. • verschiedene Stoffklassen und deren spezifische Eigenschaften für Nutzenwendungen 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 <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Materie, Periodensystem der Elemente • Chemische Bindungstypen und hieraus resultierende Materialklassen und Strukturen (Atomarer Aufbau, Bindungstypen, Kristallstruktur, Kristallgitter, Phasendiagramme, mechanische und optische Eigenschaften, eutektische Legierungen) • Exkurs Chemie (Reaktionsgleichungen, Reaktionsenergien, chemisches Gleichgewicht) • Technische Werkstoffe und deren Eigenschaften und Anwendungen: Metalle, Keramiken, Gläser, Einkristalle, Polymere • Spezielle Werkstoffe der Elektrotechnik und deren Eigenschaften und Anwendungen: Bändermodell, Isolatoren, Leiter, Halbleiter, magnetische Werkstoffe • 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	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</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	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul
Studiengang	Status												
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	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: <ul style="list-style-type: none"> • Ellen Ivers-Tiffée: Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner Verlag 												

Pflichtmodule 4. Semester

Allgemeine Fahrzeugtechnik

Modulname		Allgemeine Fahrzeugtechnik				
Modulname englisch		Automotive Engineering				
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	
WM 1: FZT	180 h	6	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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 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>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
Studiengang	Status														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul														
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul														
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: 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														

Elektrische Antriebstechnik

Modulname		Elektrische Antriebstechnik			
Modulname englisch		Electrical Drive Technology			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
KT	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	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 <ul style="list-style-type: none"> • die unterschiedlichen Bauarten von elektrischen Maschinen unterscheiden. • das Betriebsverhalten von elektromagnetischen Antrieben einschätzen und berechnen. • für eine konkrete Anwendung einen Antriebstypen beurteilen. • leistungselektronische Schaltungen der Antriebstechnik erklären. • die unterschiedlichen Typen von Stromrichtern in der elektrischen Antriebstechnik erkennen. • wesentliche Parameter in Datenblättern von elektrischen Antrieben erkennen und erklären. • die Bedeutung der Nachhaltigkeit in der elektrischen Antriebstechnik erkennen und verstehen 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetische Antriebe: Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen • Kennlinien und Verfahren zur Drehzahlstellung • Vergleich der Antriebsarten • Übersicht über weitere Antriebe • Leistung und Energiebetrachtung sowie Möglichkeiten zur Steigerung Energieeffizienz • Elektrische Ansteuerung von Antrieben • Ansteuerschaltungen und Schutzbeschaltungen • Stromrichter: Gleichrichterbetrieb, Wechselrichterbetrieb, Umrichterbetrieb 				
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 border="1" data-bbox="268 331 1396 667"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 331 1002 376">Studiengang</th> <th data-bbox="1002 331 1396 376">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 398 1002 432">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 398 1396 432">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 465 1002 499">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1002 465 1396 499">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 533 1002 566">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td data-bbox="1002 533 1396 566">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 600 1002 633">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 600 1396 633">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • 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		Prof. Dr.-Ing. 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, <ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierliche und diskrete Signale und Systeme zu erkennen und ihre Eigenschaften zu beschreiben • Praktische Phänomene als Signale und Systeme zu modellieren • Signal- und Systemanalyse in transformierten Bereichen durchzuführen • Analytisches Denken auf konkrete Problemstellungen anzuwenden • Aufgaben individuell und im Team zu lösen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Wechselspannungs- und Netzwerkanalyse • Charakterisierung des Übertragungsverhaltens linearer Schaltungen im Frequenzbereich mit Hilfe der Übertragungsfunktion und deren Darstellungsformen • Lineare zeitinvariante Systeme (LTI), Impulsantwort von LTI-Systemen sowie Faltung / Faltungstheorem • Fourier-Reihe-Entwicklung und Fourier-Transformation • 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 border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	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 <ul style="list-style-type: none"> • Arnold Führer, Klaus Heidemann, Wolfgang Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 2, Hanser, 2011 • Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer: Digital Signal Processing, Pentice Hall 2011 • Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer: Discrete-Time Signal Processing, Pentice Hall 1999 • Alfred Mertins: Signaltheorie, Vieweg+Teubner Verlag 2010 • Karl-Dirk Kammeyer, Kristian Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Springer 2012 • Martin Werner: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Vieweg+Teubner 2009 <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</p>						

Nachrichtentechnik

Modulname		Nachrichtentechnik			
Modulname englisch		Communications Engineering			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen			
Dozent/in		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SNI	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 <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben die Fähigkeit, eine Nachrichtenübertragung physikalisch zu analysieren • Die Studierenden können Leitungen der Nachrichtentechnik mit Hilfe der Leitungstheorie dimensionieren und analysieren • Die Studierenden können die Dämpfung von einzelnen und kaskadierten Leitungen berechnen • Die Studierenden können geeignete Codierungen für einen gegebenen Übertragungskanal auswählen • Die Studierenden können geeignete Antennen für konkrete nachrichten-technische Aufgabenstellungen spezifizieren • Die Studierenden können Funkübertragungsstrecken mittels einfacher Ausbreitungsmodelle dimensionieren • Die Studierenden können gesellschaftliche Risiken und Nutzen verschiedener Nachrichtenübertragungstechnologien objektiv beurteilen. 				
3	Inhalte Nachrichtenübertragungstheorie: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Informationstheorie • Codierverfahren (Redundanzreduktion, Fehlererkennung und -korrektur) • Leitungstheorie (Kennwerte verlustloser Leitungen, Reflexionsfaktor) • Impedanztransformation, verlustbehaftete Leitungen, Impulse auf verlustlosen Leitungen • Vorstellung wichtiger Leitungstypen • Grundlagen der Antennentechnik • Wellenausbreitungsmechanismen 				
4	Lehrformen Vorlesung, Vorträge				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Basisstudium				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				

7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p>								
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>								
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" data-bbox="268 465 1396 696"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 465 997 504">Studiengang</th> <th data-bbox="997 465 1396 504">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 533 997 571">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="997 533 1396 571">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 600 997 638">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="997 600 1396 638">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 667 997 705">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td data-bbox="997 667 1396 705">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul								
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>								
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</p>								

Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik

Modulname		Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik			
Modulname englisch		Project work automotive electronics I			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. techn. 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	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 <ul style="list-style-type: none"> • 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:				

	<ul style="list-style-type: none"> • Typische Schaltungskomponenten im KFZ • Hardware-Design-Richtlinien, Leiterplattendesign • elektromagnetische Verträglichkeit • eingebettete Systeme, Mikrocontroller • Übersicht KFZ-typischer Sensoren und Aktoren • Funktion und Struktur von Energiebordnetzen <p>Anwendung zielgerichteter Entwicklungs-, Produktions- und Testprozesse der Elektronik-Komponenten.</p> <p>Projekt- und Qualitätsmanagement, betriebswirtschaftliche Aspekte, sowie der Umgang mit KFZ-typischen Normen und Datenblättern.</p>										
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung zur Vermittlung der fachlichen Grundlagen</p> <p>Durchführung eines Entwicklungsprojekts unter modellhaft dargestellten Rahmenbedingungen der KFZ-Industrie in Projektgruppen.</p>										
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>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.</p> <p>Vorteilhaft aber nicht zwingend sind zudem Kenntnisse der Werkstoffkunde der Mechatronik und Elektrotechnik, Physik I, Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit.</p>										
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>										
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Entwurf (100%) Prüfungssprache: Deutsch (Gruppenarbeit: Präsentation von technischem Konzept, von Musterständen und Prototypen, finale Ergebnispräsentation. Die genaue Berechnung der Note wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben)</p>										
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>										
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</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	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>										
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Literatur:</p>										

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

Kai Borgeest, Elektronik in der Fahrzeugtechnik, Hardware, Software, Systeme und Projektmanagement, Vieweg Verlag

Pflichtmodule 5. Semester

Betriebswirtschaftslehre und Recht

Modulname		Betriebswirtschaftslehre und Recht				
Modulname englisch		Business Administration and Law for Engineers				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. pol. Olga Hördt				
Dozent/in		Prof. Dr. Olga Hördt				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
BWL/R	90 h	3	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS	2 SWS (= 30 h)	Gesamt: 60 h		Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden ...					
	<ul style="list-style-type: none"> • erwerben grundlegende Kenntnisse der 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					
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre: Einführung in die Unternehmensführung, Produktion und Logistik, Marketing und Vertrieb, Personal und Organisation, Kosten- und Leistungsrechnung, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling • Grundlagen Wirtschaftsrecht: 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	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</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	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status																		
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																		
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	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																		

Fahrzeugelektronik und Elektromobilität

Modulname		Fahrzeugelektronik und Elektromobilität			
Modulname englisch		Automotive Electronics and Electromobility			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
Dozent/in		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
FEEM	90 h	3	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Seminar: 3 SWS	3 SWS (= 45 h)	Gesamt: 45 h	Seminar 15	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden können die bisher im Studium erworbenen Kompetenzen auf Fragestellungen der Fahrzeugelektronik und Elektromobilität anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, unterschiedliche technische Fragestellungen der Fahrzeugelektronik und der Elektromobilität mithilfe der Lernergebnisse der bisherigen Module zu lösen. • Sie sind in der Lage, sich in neue Themenfelder der Branche einzuarbeiten, sich mithilfe von Literatur- und Internetrecherche auf den aktuellen Stand der Technik zu bringen, neue Lösungsansätze zu erarbeiten, diese aufzubereiten und adäquat einem Fachpublikum vorzustellen. • leiten aus aktuellen Fragestellungen konkrete Forschungsfragen ab und erarbeiten unter Zuhilfenahme von Forschungsmethoden Lösungsansätze. • Sie können diese Forschungsergebnisse darlegen und erläutern • Sie sind in der Lage, technische Entscheidungen unter Berücksichtigung branchenspezifischer betriebswirtschaftlicher Aspekte zu treffen. • Die Studierenden können die Auswirkung eines verantwortungsbewussten beruflichen Handelns in der Mobilitätsbranche auf die gesellschaftlichen Folgen einschätzen. <p>Sie haben Kontakte zu industriellen Vertreter:innen aufgebaut.</p> <p>Sie sind in der Lage, mit Vertreter:innen des angestrebten Berufsfeldes einen kritischen Austausch über komplexe Fragestellungen zu führen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Exemplarische aktuelle Themengebiete der Fahrzeugelektronik und Elektromobilität: Beispiele (Liste unvollständig):</p> <p>Batteriesysteme, H2-Systeme, autonomes Fahren, Fahrerassistenzsysteme, Umrichter- und Antriebselektronik, Ladetechnik, Bussysteme, Traktionsmaschinen, Lichttechnik, FZG-Entertainment, Fahrzeugsensoren, HMI und FZG-Bedienung, Bordnetz, Sicherheitssysteme, Car2X, spezielle Elektrofahrzeuge (E-Bikes, Nutzfahrzeuge, Drohnen, E-Scooter...), bewegte Karosserieteile, Kabelbaum, EMV, Kühl- und Klimasysteme, Hardware-in-the-loop(HIL), automotive-spezifische Halbleiter, automotive Fertigungstechnik, u.s.w.</p>				
4	Lehrformen				

	<ul style="list-style-type: none"> - Rahmenveranstaltung zur inhaltlichen Einführung und Organisation - Seminaristische Vorstellung exemplarischer Themenfelder und konkreter Aufgabenstellungen durch die Studierenden - Vorträge von Industrievertreter:innen über konkrete Aufgabenstellungen / Problematiken - Bearbeitung und Präsentation konkreter Aufgaben oder kleinerer Forschungsprojekte durch Kleingruppen 				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Digitale Systeme Mikrocontrollertechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik, Elektrochemische Energiespeicher, Werkstoffe der Mechatronik und Elektrotechnik, Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit, Nachrichtentechnik, Elektrische Antriebstechnik, Grundlagen der Signalverarbeitung, Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Vortrag (45 min.) (50%) (be/nb) Prüfungssprache: Deutsch Test (45 min.) (50%) (be/nb) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: left;">Studiengang</td> <td style="text-align: right;">Status</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote				
11	Sonstige Informationen / Literatur Fachzeitschrift: www.automobil-elektronik.de Weitere Literatur wird während der Veranstaltung angegeben				

Leistungs- und Hochvoltelektronik

Modulname		Leistungs- und Hochvoltelektronik			
Modulname englisch		Power and high voltage electronics			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Kerstin Siebert			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Kerstin Siebert, Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen,			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
L-& HV-EL	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erhalten Einblicke in die verschiedenen Themenschwerpunkte der Elektromobilität im Hinblick auf die Umsetzung im Fahrzeug: <ul style="list-style-type: none"> • Sie sind in der Lage, Teile von Leistungs- und Hochvoltschaltungen geeignet auszulegen, Bauteile richtig zu dimensionieren, die Schaltungen in Betrieb zu nehmen und zu optimieren. • Sie sind in der Lage, für Leistungs- und Hochvoltelektronik eine geeignete Aufbau- und Verbindungstechnik zu entwerfen und zu testen. • Die Studierenden kennen die Gefahren, die bei der der Erstellung und dem Betrieb mit Hochvolt- und Leistungselektronik berücksichtigt werden müssen. Sie kennen die Mindeststandards an Qualifizierungsmaßnahmen für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen in Entwicklung und Fertigung. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion von Leistungshalbleitermodulen • Aufbau und Funktion von Stromrichtern und DC/DC Konvertern für die Elektromobilität • Leistungselektronik: Funktion, Dimensionierung, Aufbau und Verbindungstechnik, EMV • Energie-Bordnetz (Funktion, Kontaktierung, Schutzmaßnahmen, EMV) • Elektrische Maschinen, Vergleich verschiedener Traktionsmotoren, sowie deren elektrische Ansteuerung. • Aufbau und Funktion von Ladesysteme (drahtgebundene und drahtlose) • Sicherheitsaspekte von Hochvoltsystemen, Normen und Standards 				
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierter Übung, seminaristische Veranstaltungen, Durchführung praktischer Versuche				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Module der ersten 4 Semester				

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (40 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Prüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0"> <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</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	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						

Modellbasierte Softwareentwicklung und Fahrerassistenzsysteme

Modulname		Modellbasierte Softwareentwicklung und Fahrerassistenzsysteme			
Modulname englisch		Model Based Software Development and Driver Assistance Systems			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Klaus Giebermann			
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. Klaus Giebermann / Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MBSE/FAS	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Übung: 1 SWS Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden kennen die Grundzüge modellbasierter Softwareentwicklung für die Fahrzeugelektronik und können ein entsprechendes Entwicklungs- und Testsystem anwenden. Die Studierenden kennen die Funktionen aktueller Fahrerassistenzsysteme, zugehörige Sensoren, Aktoren und ausgewählte Algorithmen. Sie können die erworbenen Kenntnisse praxisorientiert anwenden.</p> <p>Sie sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • selbständig modellbasierte Software für Steuergeräte zu erstellen, • Blockdiagramme, Zustandsautomaten und Programme auf einem Zielsystem zu implementieren. • technische Funktionen und Schnittstellen sauber zu spezifizieren und in entsprechende mathematische Modelle umzusetzen • Fahrzeugtypische Systeme mit Hilfe mathematischer (Differential-) Gleichungssysteme und in der Nachbildung zeitkontinuierlicher Modelle einfacher bis mittlerer Komplexität zu beschreiben. • 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				
	<p>Einführung in ereignisdiskrete Systeme und ihre Beschreibung</p> <p>Vorstellung eines Entwicklungs- und Testsystems (z.B. ASCET-SD von ETAS oder Simulink von MathWorks) Databasebrowser, Elemente-Bibliothek, sowie Offline- und Online-</p>				

	<p>Experimentierumgebung.</p> <p>Modellbasierter Softwareentwurf: Elemente und Prozesse von Blockdiagrammen, Zustandsautomaten und Programmen (z.B. ESDL oder Matlab); Implementierung der Elemente auf dem Zielsystem; Zuweisen von Prozessen zu Tasks und Einbinden von Tasks in ein Echtzeitbetriebssystem.</p> <p>Selbständige Bearbeitung von Aufgaben (z.B. Messdatenaufnahme, Datenverarbeitung, Simulieren von Regelstrecken) durch zeitkontinuierliche Modelle.</p> <p>Testen von Programmen und Applizieren von Daten in Offline- und Online-Experimentierumgebungen.</p> <p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkehrssicherheit und Potenziale von Fahrerassistenzsystemen sowie autonomes Fahren • Fahrsicherheit in Kraftfahrzeugen (aktive und passive Sicherheit) <p>Intelligente Sensorsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensoren und Messprinzipien (z.B. Radar- und Kamerasensorik) • Funktionsweise intelligenter Sensorik (z.B. Bildverarbeitung, Mustererkennung, Sensorfusion) <p>Fahrerassistenzsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Videobasierte Systeme (z.B. Fahrzeug-, Fußgänger-, Fahrspur-, Verkehrszeichenerkennung) • Systeme auf Stabilisierungsebene (z.B. ESP) • Systeme auf Bahnführungsebene (z.B. Spurhaltung, Adaptive Cruise Control, Einparkassistent) <p>Es werden jeweils Detailkenntnisse aus den Bereichen Systemaufbau, Sensoren, Signalverarbeitung und Regelungskonzepte vermittelt.</p> <p>Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden Versuche am realen Fahrzeug durchgeführt und/oder Teilaspekte der Signalauswertung mit Matlab umgesetzt (z.B. ein Fahrspurhalteassistent).</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Übung, Praktikum</p>
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Bestandenes Praktikum/Übung als Prüfungsleistung</p> <p>Mündliche Prüfung (30 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch oder: Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p>
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Prüfung</p>

	Bestandenes Praktikum						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0"> <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</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	Sonstige Informationen / Literatur						

Simulation elektronischer Systeme und elektromagnetische Verträglichkeit

Modulname		Simulation elektronischer Systeme und elektromagnetische Verträglichkeit			
Modulname englisch		Modelling of electronic systems and electromagnetic compatibility			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Kerstin Siebert, Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen, Prof. Dr. Hartmut Paschen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SES/EMV	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, das Verhalten elektronischer Systeme bezüglich ausgewählter elektrischer, thermischer und elektromechanischer Aspekte mithilfe von Berechnungen oder Simulationstools vorherzubestimmen und das System hinsichtlich der Erfüllung ausgewählter Kriterien auszulegen.</p> <p>Der Umgang mit exemplarischen Simulationstools ist erlernt.</p> <p>Die Studierenden haben strukturierte Kenntnisse über die verschiedenen Ursachen elektromagnetischer Beeinflussung elektronischer Systeme erworben. Dazu gehören Beispiele für Störquellen und –senken sowie Beispiele für Umgebungen, in denen sich gestörte Systeme befinden.</p> <p>Sie sind in der Lage branchentypische EMV-Messungen normenkonform durchzuführen, und die Ergebnisse zu beurteilen.</p> <p>Sie sind in der Lage, anhand von Messergebnissen auf mögliche EMV-Fehlerursachen zu schließen und geeignete Abstellmaßnahmen einzuleiten.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaltungsdimensionierung anhand von mathematischen Tools (Matlab, Excel, o.ä.) sowie mithilfe gängiger Schaltungssimulationstools (z.B. LTspice, MicroCap, Plexim o.ä.). • Berücksichtigung von Parameterstreuungen der verwendeten Bauteile. Es sollen statistische Methoden oder Worst Case Analysen angewandt werden. • Praktischer Umgang mit EMV Simulatoren (z.B. FlowCAD, Target 3001 o.ä) • Thermische Optimierung elektronischer Aufbauten anhand geeigneter Methoden (mathematische Berechnung oder Simulationstools) • ggf. Verifikation der simulierten Designs anhand praktischer Aufbauten und Messungen • Theorie der Ursachen elektromagnetischer Störungen (Leitungsgebunden, ESD, elektrisch, magnetisch sowie elektromagnetisch) • EMV-Messverfahren sowie Analyse von Messergebnissen • Analyse der Eigenschaften von Bauelementen und Baugruppen • Anwendung von Entstörmaßnahmen zur Verringerung von Störungen 				

4	Lehrformen Vorlesung zur Vermittlung der fachlichen Grundlagen Übung zur Erlernung der verwendeten Simulationstools Praktikum: Betrachtung beispielhafter elektronischen Designs und Durchführung geeigneter Simulationen und ggf. Messungen						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (Teil Simulation) (30 min.) Prüfungssprache: Deutsch (50%) Mündliche Prüfung (Teil EMV) (30 min.) (50%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	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						

Pflichtmodule 6. Semester

Projektarbeit Fahrzeugelektronik und Elektromobilität

Modulname		Projektarbeit Fahrzeugelektronik und Elektromobilität				
Modulname englisch		Project work automotive electronics I				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Kerstin Siebert				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Kerstin Siebert, Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
PA FE III	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1/2 Semester	
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden haben strukturierte Kenntnisse von Aufbau und Funktion elektronischer Komponenten im Fahrzeug sowie vertiefte Kenntnisse im Bereich Leistungselektronik, Sensorik und Aktorik erworben.					
	Sie sind in der Lage					
	<ul style="list-style-type: none"> relevante Informationen aus wissenschaftlich fundierten Quellen und großen Datenmengen zu beschaffen; komplexere Projekte nach den Regeln des Projektmanagements handzuhaben; elektronische KFZ-Einzelkomponenten nach zu entwerfen und in ein Gesamtsystem zu integrieren; einfache Fahrzeugelektronische Komponenten unter automotiven Randbedingungen zu entwickeln; wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse abzuleiten und auf deren Basis Lösungen zu entwickeln, die dem Stand der Wissenschaft entsprechen; in diesen Entwicklungsprozess betriebswirtschaftliche Kriterien sowie branchenspezifische Anforderungen an Qualitäts- und Projektmanagement sowie Sicherheitsaspekte einzubeziehen; die in der KFZ-Industrie üblichen Entwicklungs- und Qualitätssicherungsprozesse sicher anzuwenden; exemplarische Fahrzeugnormen und Qualitätssicherungsmaßnahmen sicher anzuwenden 					
	Die interdisziplinären Fähigkeiten im Entwicklungsteam, Sozial-, Persönlichkeits- sowie Sprach- und Präsentationskompetenz sind ausgebaut und werden auf professionellem Niveau beherrscht.					
3	Inhalte					
	Vertiefung in der Schaltungstechnik in der Fahrzeugelektronik und Elektromobilität:					
	Lösung konkreter Entwicklungsaufgaben aus folgenden Themengebieten:					
	<ul style="list-style-type: none"> Beispiele fahrzeugtechnischer Systeme (z.B.: Komponenten zur Fahrdynamik-Regelung, Motoren und Getriebesteuerung, zur Lichttechnik, Instrumentierung, Fahrerassistenzsysteme, Energiemanagement Multimedia oder Fahrwerksregelungen) Ladetechnik 					

	<ul style="list-style-type: none"> • elektrische Antriebstechnik • Schaltungssynthese und Simulation • KFZ-Bus-Systeme und Kommunikationsnetze • Leistungselektronik: Entwärmung und Elektromagnetische Verträglichkeit (Störfestigkeit und Störausstrahlung) • Aufbau- und Verbindungstechnik • Steuerung und Regelung von Aktoren • Embedded Systems, MicroController-Technik • Bus-Systeme, Schnittstellen zur Diagnose und Kommunikation, • Funktion und Struktur von Energie Bordnetzen • Umwelteinflüsse (mechanisch, elektrisch, thermisch chemisch) • Diagnosefunktion im Steuergerät <p>methodisch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Design unter Berücksichtigung von Bauteiltoleranzen (Worst case – statistische Prozesskontrolle) • Test und Diagnoseverfahren (z.B. „Hardware in the loop“) • Entwicklungsmethodik beim Systementwurf: V-Modell • CMMI-Entwicklungsmodell, Anforderungsmanagement, • KFZ-Normen • Kostenaspekte (BOM, Fertigung, Qualifikation) 						
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung mit integrierter Übung zur Vermittlung der fachlichen Grundlagen</p> <p>Durchführung eines Entwicklungsprojekts unter modellhaft dargestellten Rahmenbedingungen der KFZ-Industrie in Projektgruppen.</p>						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Entwurf (100%) Prüfungssprache: Deutsch (Projektarbeit mit Vortrag (20 min) und Projektbericht (10-15 Seiten))</p>						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p>						



Wahlmodule

Automotive Software & Systems Engineering

Modulname		Automotive Software & Systems Engineering				
Modulname englisch		Automotive Software & Systems Engineering				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. 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 <ul style="list-style-type: none"> • Automotive spezifische Prozesse und Methoden erläutern und anwenden. • Anforderungen an Systeme sowie Schnittstellen definieren. • Systemtests planen und durchführen. • Werkzeuge zur Funktionsentwicklung zielgerichtet einsetzen. • Vernetzte Systeme im Fahrzeug auslegen und integrieren. 					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Prozesse der Fahrzeugentwicklung, Methoden und Werkzeuge, Anforderungsmanagement • Modellbasierte Funktionsentwicklung • Bussysteme im Fahrzeug (z.B. CAN, LIN, MOST, Flexray) • Testen von Systemen und Diagnose <p>Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden Teilaspekte der Funktionsentwicklung mit Simulink/Stateflow/C++ umgesetzt und die Vernetzung von Systemen simuliert und analysiert.</p>					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Hilfreich sind Grundkenntnisse auf den Gebieten: Fahrerassistenzsysteme, Netze und Datenintegrität, Softwaretechnik und 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 beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)										
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status										
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>										
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, Toolboxen, 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. 										

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 <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Die Studierenden sind in der Lage ihre Ergebnisse angemessen zu dokumentieren und zu präsentieren.</p>				
3	Inhalte <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) <p>Methodiken, um kreative (bionische) Lösungsansätze für technische Problemstellungen zu erhalten (z.B. Morphologischer Kasten)</p>				
4	Lehrformen <p>Vorlesung, Übungen und Projektarbeit in Kleingruppen</p>				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen <p>Je nach Projekt: Grundkenntnisse in Mechanik, Elektrotechnik und C-Programmierung von Vorteil</p>				

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine Zulassungsbeschränkt gemäß Prüfungsordnung <ul style="list-style-type: none"> • 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>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</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	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	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														

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		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Seminar: 1 SWS Projekt: 3 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15 Projekt 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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) <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion, Simulation, Optimierung, Fertigung und Erprobung der Baugruppen/ Rennwagen 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Produktsymmetrie, Funktionsgeometrie, Zuordnungsoptimierung • Elektrik, E-Motor, Steuergeräte, Akkus • Messtechnik, CAN Bus, Telemetrie • Autonomes Driving • Eruiierung 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:

	Studiengang	Status
	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
	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Wahlmodul
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	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	

Fahrzeug-Bussysteme und Analyse

Modulname		Fahrzeug-Bussysteme und Analyse			
Modulname englisch		Automotive Communication Busses and Bus-Analysis			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen			
Dozent/in		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
FZG BS/A	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	3 SWS 1 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum
					max. 150 bzw. 120 max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundkonzepte des Aufbaus moderner Bussysteme im KFZ zu unterscheiden und zu beschreiben • Grundkonzepte der KFZ-Diagnose zu beschreiben und durchzuführen 				
	Sie besitzen Anwendungskennntnisse elementarer Technologien der KFZ-Busvernetzung.				
3	Inhalte				
	Bussysteme und Interkommunikation im Kraftfahrzeug				
	<ul style="list-style-type: none"> • CAN / LIN; serielle Bus-Systeme • MOST • TTP / Byteflight, Flexray 				
	Softwareorganisation und Einbindung in Betriebssysteme				
	<ul style="list-style-type: none"> • Echtzeitverhalten • Modularisierung • Betriebssystem OSEK; Übersicht über Entwicklungs- und Simulationstools 				
	Diagnose				
	<ul style="list-style-type: none"> • Selbsttest von Elektronik, Hydraulik und Mechatronik • Analysetools (z.B. CANoe von Vector) 				
	Praktikum				
	<ul style="list-style-type: none"> • 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%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%) Prüfungssprache: Deutsch								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung, bestandenes Praktikum								
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0"> <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</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	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	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								

Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär

Modulname		Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär			
Modulname englisch		Fundamentals of Artificial Intelligence - an interdisciplinary course			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. oec. 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, ... vorgegebene, unternehmenspraktische Fragestellungen (Projekte) mit Hilfe von KI-Algorithmen beantworten und die Ergebnisse beurteilen, ... die Folgen für Länder, Unternehmen (Geschäftsmodelle), Märkte und Arbeitsplätze ableiten sowie aktuelle Regulierungsvorschläge beurteilen, ... die Grundbenennungen der Ethik in systematische Zusammenhänge einordnen und die verschiedenen Annahmen über die Grundlagen ethischen Handelns gegeneinander abwägen, ... den Zusammenhang von Rechtsnormen und moralischen Normen erkennen und ihn in Bezug auf die Entwicklung und den Einsatz autonomer und intelligenter Systeme aufzeigen. 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 EINLEITUNG (Entwicklung von KI im Zeitverlauf, Turing-Test, machine learning vs. deep learning etc.) II MATHEMATISCHE GRUNDLAGEN (u.a. neuronale Netze, Gradientenabstiegsverfahren, Random Forests, Gütekriterien) III EINFÜHRUNG PROGRAMMIERUNG (Python) IV MASCHINELLES LERNEN (unter Nutzung der Bibliotheken Keras und TensorFlow in einer Python-Umgebung)				

	<p>V AUSWIRKUNGEN AUF GESCHÄFTSMODELLE und MÄRKTE (betriebs- und volkswirtschaftliche Folgen)</p> <p>VI ETHIK AUTONOMER UND INTELLIGENTER SYSTEME (Terminologie und allgemeine Grundsätze der Ethik, Verantwortung im Beruf, Verhaltenskodizes im Engineering, Ethik im Engineering im Kontext autonomer und intelligenter Systeme, Fallstudien)</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Bearbeitung von Fallstudien, Gruppenarbeit</p>
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Mathematik: Ableitungen</p>
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Mündliche Prüfung in allen drei Teilgebieten</p>
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme an der Projektarbeit und bestandene Klausurarbeit</p>
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p>

	Studiengang	Status
	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_WS2021/22	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	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-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_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 Das Modul wird auf 6 Wochen geblockt, um Studierenden im Praxissemester die Teilnahme zu ermöglichen. E-Commerce Themenschwerpunkt: Informatik	

Literaturempfehlungen

Collet, F.; Allaire, J.J. (2018) – Deep Learning with R, Manning Publications, NY, USA.

Géron, A. (2017), Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow, O'Reilly Media

Goodfellow, I.; Bengio, Y; Courville, A. (2017), Deep Learning - Adaptive Computation and Machine Learning, MIT Press, Cambridge, MA, USA.

Grunwald, A. (2013), Handbuch Technikethik, Metzler, Tübingen.

Hieber, L.; Kammeyer, H. (2014), Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren, Springer VS, Wiesbaden.

Hubig, C. (2006), Die Kunst des Möglichen: Grundlinien einer dialektischen Philosophie der Technik, Transkript, Bielefeld.

IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems (2019), Ethically Aligned Design: A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems, First Edition, IEEE.

Lenk, H.; Ropohl, G (1993), Technik und Ethik, Reclam, Stuttgart.

Lesmeister, C. (2017), Mastering Machine Learning with R, Packt Publishing, Birmingham.

NBER (2017), Economics of A.I. - Conference papers, <https://www.nber.org/books/agra-1>

Rashid, T. (2017), Neuronale Netze selbst programmieren: Ein verständlicher Einstieg mit Python, O'Reilly.

Russell, St.; Norvig, P. (2016), Artificial Intelligence - A modern approach, Pearson, Essex.

Schallmo, D., Rusnjak, A., Anzengruber, J., Werani, Th., Jünger, M. (2017), Digitale Transformation von Geschäftsmodellen, Springer, Wiesbaden.

Tzafestas, S. G. (2016), Roboethics: a navigating overview, Springer, Cham.

Zudem wird aktuelle Literatur zu Beginn jedes Semesters bekannt gegeben.

Innovations- und Changemanagement

Modulname		Innovations- und Changemanagement			
Modulname englisch		Innovation and Change Management			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. pol. Christian Müller-Roterberg			
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 Seminar: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>																																						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</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>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</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_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>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>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul	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	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	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	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																																						
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul																																						
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	Wahlmodul																																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	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																																						
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																						
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																						
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																																						
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul																																						
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021	Wahlmodul																																						
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																																						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																																						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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		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...				
	<ul style="list-style-type: none"> • 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				
	<ul style="list-style-type: none"> • Datenerfassung (1D- und 2D-Sensoren, multispektrale Sensoren, Multimodalität) und Datenaufbereitung • Traditionale Ansätze: Support Vector Maschine • Einführung in die KI <ul style="list-style-type: none"> ◦ 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 <ul style="list-style-type: none"> ◦ ADAM, Momentum ◦ Datenverteilung zur Evaluation • The most important Deep Learning Frameworks <ul style="list-style-type: none"> ◦ Tensorflow, Pytorch, Keras, Sonnet, Mxnet ◦ Spezielle embedded Erweiterungen (OpenMV, TinyML, Tensorflow Light) • Available hardware structures <ul style="list-style-type: none"> ◦ Universelle Hardwarearchitekturen (GPU, FPGA, NPU) ◦ Spezial ASICs für KI ◦ Systemarchitekturen • Schnittstellen und Protokolle • Serverbasierte versus Edge-basierte Implementierung 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Trends <ul style="list-style-type: none"> ◦ 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 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 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 style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</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	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	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												

Microtechnology (English)

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

	Course of Studies	Status
10	Weighting of Grade in Relationship to Final Grade	
11	Additional Information / Literature	

	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Elective Module
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Elective Module
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Elective Module
	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Elective Module
	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Elective Module
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	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	
	Study course GMT: This module is part of medical technology topics.	
	A list of recommended literature will be published every semester	

Nachrichtentechnik II / Computernetze

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

7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung								
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	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								

Netzinfrastruktur für Elektromobilität

Modulname		Netzinfrastruktur für Elektromobilität			
Modulname englisch		network infrastructure for electromobility			
Modulverantwortliche/r		Stefan Dorschu			
Dozent/in		Dr.-Ing. Stefan Dorschu			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
NI EM	180 h	6	ab dem 6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1/2 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 <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen den Aufbau von Verteilnetzen und sind in der Lage, verstehen die Grundlagen von deren Auslegung. • Sie verstehen die Prinzipien, nach denen eine Ladeinfrastruktur in bestehende Netzstrukturen integriert wird. • Sie können die Auswirkungen auf den Lastfluss im Verteilnetz anhand vereinfachter Beispiele berechnen. • Die Studierenden verstehen, welche Schutzmaßnahmen gegen elektrische Fehler bei Ladesäulen getroffen werden müssen. • Sie verstehen die Wirkungsprinzipien nach denen Lastflüsse im Verteilnetz heute und in Zukunft gesteuert werden. • Die Studierenden sind mit den Grundlagen zur Bildung der gängigen Tarifsysteme vertraut und können diese anhand einfacher Beispiele erstellen. • Sie kennen die Funktionsweise und Potenziale heutiger und zukünftiger Smart Grid Systeme. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Auslegung von Verteilnetzen • Integration der Ladeinfrastruktur in bestehende Netzstrukturen • Auswirkungen auf Lastfluss im Verteilnetz • Elektrischer Schutz der Ladesäulen • Zählung • Steuerung von Lastflüssen im Verteilnetz (heute – zukünftig) • Tarifbildung (Leistungspreis, Arbeitspreis, Netzkosten, Steuern, Subventionen) • Smart Grid – welche Elemente sind neu? 				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Mathematik I und II, Elektrotechnik I und II, elektrische Antriebstechnik, Angewandte Informatik, Mikrocontrollertechnik und digitale Systeme, elektrochemische Energiespeicher, Leistungs- und Hochvoltelektronik, Nachrichtentechnik				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				

	keine						
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (75%) Prüfungssprache: Deutsch Seminararbeit (25%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Prüfung und Seminararbeit Prüfungsteilnahme nur bei bestandenem Seminar						
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	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						

Praxissemester

Praxissemester

Modulname		Praxissemester			
Modulname englisch		Internship			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
Dozent/in		Lehrenden des Instituts Mess- und Sensortechnik			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PXS	750 h	25	ab dem 6. Semester	jedes Semester	Praxissemester Vollzeitliches Praktikum: 19 Wochen
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
			Gesamt: 750 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> das im Studium erlernte Fachwissen auf eine konkrete Aufgabenstellung problemorientiert anwenden an praktischen, ingenieurnahen Themen im Team mitzuarbeiten und ihre Erfahrungen und Ergebnisse angemessen und nachvollziehbar zu dokumentieren, die gemachten Erfahrungen zu reflektieren 				
3	Inhalte				
	Ingenieurwissenschaftliche, Tätigkeit im Bereich der Fahrzeugelektronik und Elektromobilität Die Inhalte werden vom jeweiligen Projektanbieter vorgegeben				
4	Lehrformen				
	Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
7	Prüfungsformen				
	Praxissemesterbericht und Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wurde.				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				
	Bestandener Praxissemesterbericht und Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wurde.				
9	Verwendung des Moduls in:				

	Studiengang	Status
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Praxissemester
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Praxissemester
10	Stellenwert der Note für die Endnote	
	Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote	
11	Sonstige Informationen / Literatur	

Praxisseminar

Modulname		Praxisseminar			
Modulname englisch		Seminar			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
Dozent/in		Lehrenden des Instituts Mess- und Sensortechnik			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	60 h	2	7. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
			Gesamt: 60 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, die Themen, Methodik und Ergebnisse ihres Praxissemesters anschaulich zu präsentieren und die Inhalte in einer technischen Diskussion zu vertreten.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen des Praxissemesters • Führen einer technischen Diskussion; • Beantwortung kritischer Frage Dokumentation des Anwendungsbezugs des Praxissemesters 				
4	Lehrformen Dozentenbetreuung auf Anfrage				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Praxisseminar mit Präsentation				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme am Praxisseminar und Präsentation.				
9	Verwendung des Moduls in:				
	Studiengang				Status
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018				Praxissemester
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022				Praxissemester
10	Stellenwert der Note für die Endnote Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote				

Bachelorarbeit

Bachelorarbeit

Modulname		Bachelorarbeit			
Modulname englisch		Bachelor's Thesis			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen			
Dozent/in		Alle Lehrenden des Instituts Mess- und Sensortechnik			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	360 h	12	7. Semester	jedes Semester	Bachelorarbeit: 12 Wochen
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
			Gesamt: 360 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage, unter betrieblichen Arbeitsbedingungen				
	<ul style="list-style-type: none"> • selbstständig zu arbeiten • das im Studium erlernte Fachwissen problemorientiert anzuwenden • die im Studium vermittelten wissenschaftlichen Methoden anzuwenden • in fachübergreifenden Zusammenhängen zu denken • eigenständig Projektplanung und Zeitmanagement zu organisieren • fristgerecht zu arbeiten • ihre Ergebnisse angemessen zu dokumentieren 				
3	Inhalte				
	Ingenieurwissenschaftliche Tätigkeiten der Fahrzeugelektronik und Elektromobilität				
	Inhalte werden vom jeweiligen Projektleiter 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				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				
	Bestandene Bachelorarbeit				
9	Verwendung des Moduls in:				

	Studiengang	Status
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Bachelorarbeit
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	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. sc. techn. Klaus Thelen			
Dozent/in		Alle Lehrenden des Instituts Mess- und Sensortechnik			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	90 h	3	7. Semester	jedes Semester	Kolloquium: 30 Min
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
			Gesamt: 90 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage, die Methodik und die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit (Thesis) anschaulich zu präsentieren und die Arbeit in einer wissenschaftlichen Diskussion zu vertreten.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen der Bachelor Arbeit • Führen einer wissenschaftlichen Diskussion • Beantwortung kritischer Fragen • Dokumentation des Anwendungsbezugs der Bachelorarbeit 				
4	Lehrformen				
	Dozentenbetreuung auf Anfrage				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
7	Prüfungsformen				
	Mündliche Prüfung (30 Minuten)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				
	Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in:				
	Studiengang				Status
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018				Bachelorarbeit
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022				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