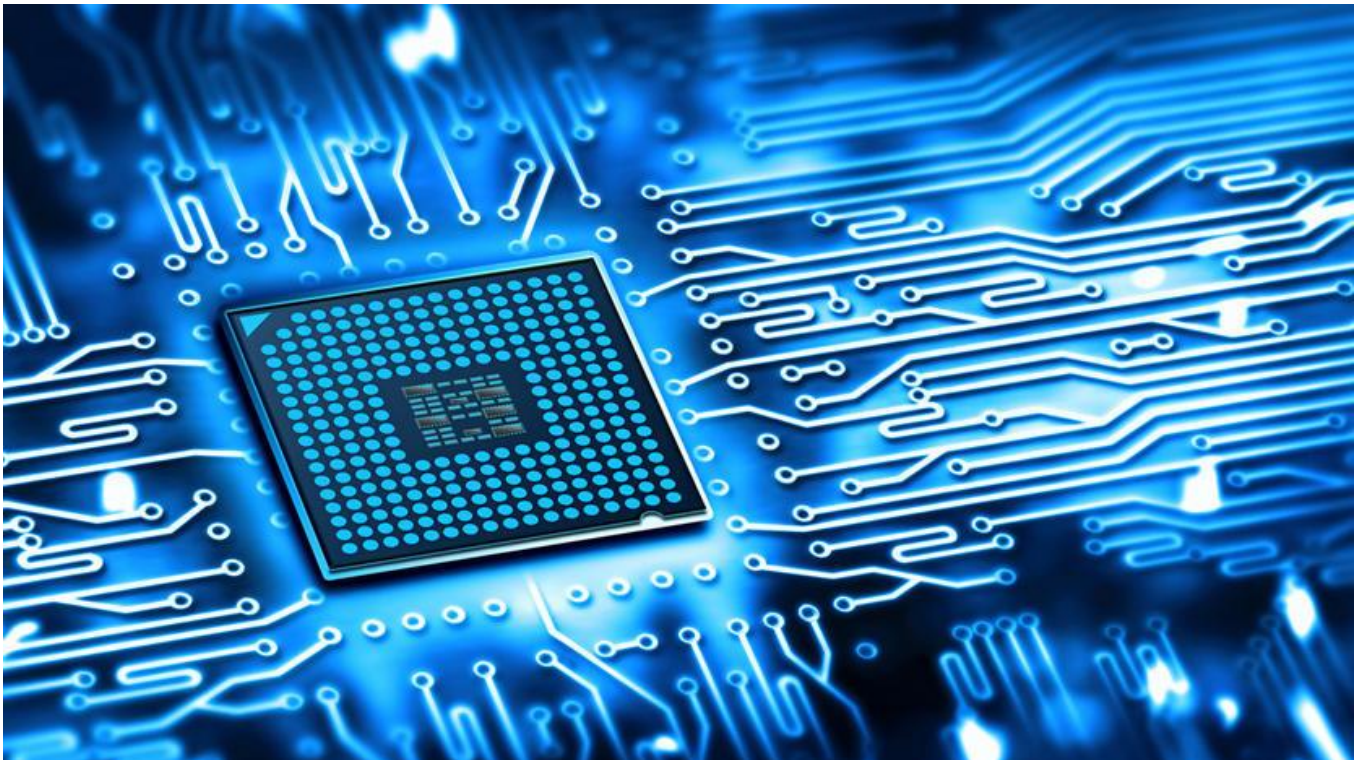

Studiendekan

Modulkatalog zur PO 2021

für die Bachelorstudiengänge
der Fakultät Elektro- und Informationstechnik:

- „Elektro- und Informationstechnik“
 - „Elektro- Informationstechnik im Praxisverbund“
 - „Wirtschaftsingenieurwesen Elektro- und Informationstechnik“
 - „Wirtschaftsingenieurwesen Elektro- und Informationstechnik im Praxisverbund“
-



Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften
– Hochschule Braunschweig/Wolfenbüttel
Fakultät Elektro- und Informationstechnik
Salzdahlumer Str. 46/48 • 38302 Wolfenbüttel
www.ostfalia.de

Abkürzungen:**Studienrichtungen**

AT	Automatisierungstechnik
EE	Nachhaltige Energiesysteme und Elektromobilität
IT	Informationstechnik
TI	Technische Informatik

Modulverantwortliche(r) bzw. Dozent(in)

LB	Lehrbeauftragte(r)
-----------	--------------------

Lehr- und Lernformen

VL	Vorlesung (ggf. mit integrierten Übungsanteilen)
LB	Labor
PR	Praktikum (Kombination aus Vorlesung und praktischen Laborversuchen)
SE	Seminar (Theorieteil kombiniert mit studentischen Vorträgen)

Studentische Arbeiten:

TP	Teamprojekt
SA	Studienarbeit
PR	Praxisprojekt
BA	Bachelorarbeit mit Kolloquium

Weitere Abkürzungen:

ZS	Sprachenzentrum
CS-SQ	Career Center - Schlüsselqualifikation
WS	Wintersemester
SS	Sommersemester
sem	semestral (halbjährlich)
SWS	Semesterwochenstunden
LP	Leistungspunkte gem. ECTS Credit-Punktesystem (Credits)
ECTS	European Creditpoint Transfer System

Prüfungsformen:

Kxxx	Klausur (Dauer xxx Minuten)
LB	Labor
M	Mündliche Prüfung
R	Referat
H	schriftl. Ausarbeitung, Hausarbeit
PF	Portfolio

Übersicht Module EIT/EITiP(Durch Klicken der **Nr.** gelangen Sie zum Modulsteckbrief.)

Nr.	Module Grundstudium	SWS	LP
BG01	Elektrotechnik Grundlagen	6	7
BG01.1	Elektrotechnik 1	4	5
BG01.2	Schaltungssimulation	2	2
BG02	Ingenieurinformatik 1	4	5
BG03	Ingenieurmathematik 1	8	10
BG04	Physik	4	5
BG05	Elektrotechnik 2	6	8
BG06	Labor Elektrotechnik	4	5
BG06.1	Labor Elektrotechnik 1	2	2,5
BG06.2	Labor Elektrotechnik 2	2	2,5
BG07	Elektrotechnik 3	6	8
BG08	Ingenieurmathematik 2	4	5
BG09	Ingenieurmathematik 3	4	6
BG09.1	Angewandte Mathematik	2	3
BG09.2	Mathematische Modellierung	2	3
BG10	Ingenieurinformatik 2	4	5
BG11	Ingenieurinformatik 3	4	5
BG12	Digitaltechnik	4	5
BG12.1	Digitaltechnik 1	2	2,5
BG12.2	Digitaltechnik 2	2	2,5
BG13	Elektrische Messtechnik	4	5
BG13.1	Messtechnik 1	2	2,5
BG13.2	Messtechnik 2	2	2,5
BG14	Elektronische Bauelemente und Schaltungen	6	8
BG-WP	Wahlpflichtmodul Grundstudium	2	3
Nr.	Wahlpflichtkatalog Grundstudium	SWS	LP
BG-WP.1	Lern und Arbeitstechniken	2	3
BG-WP.2	Rhetorik und Argumentation	2	3
BG-WP.3	Technisches Englisch 1	2	3
BG-WP.4	Technische Fremdsprache	2	3
BG-WP.5	Werkstofftechnologie	2	3
Nr.	Module Hauptstudium	SWS	LP
BH01	Labor Elektronik und Messtechnik	4	5
BH01.1	Labor Elektrische Messtechnik	2	2,5
BH01.2	Labor Elektronische Schaltungen	2	2,5
BH02	Management und Betriebswirtschaftslehre	6	9
BH02.1	Software Engineering	2	3
BH02.2	Projektmanagement	2	3
BH02.3	Betriebswirtschaftslehre	2	3
BH03	Rechnerarchitekturen	4	5
BH04	Regelungstechnik 1	4	5
BH05	Praktikum Regelungstechnik Anwendungen	4	5
BH05.1	Regelungstechnik 2	2	2,5
BH05.2	Labor Regelungstechnik	2	2,5

BH06	Leistungselektronik	4	5
BH07	Elektrische Maschinen und Mechanik	6	8
BH07.1	Elektrische Maschinen	4	5
BH07.2	Technische Mechanik	2	3
BH08	Industrial Networking	4	5
BH09	Praktikum Industrielle Automation	4	5
BH09.1	Industrielle Automation	2	2,5
BH09.2	Labor Industrielle Automation	2	2,5
BH10	Praktikum Elektrische Maschinen und Mechanik	8	10
BH10.1	Elektrische Maschinen	4	5
BH10.2	Labor Elektrische Maschinen	2	2
BH10.3	Technische Mechanik	2	3
BH11	Smart Energy	6	8
BH11.1	Elektrische Energieversorgung	4	5
BH11.2	Netzregelung und Systemführung	2	3
BH12	Praktikum Energieübertragung	4	5
BH12.1	Hochspannungstechnik	2	3
BH12.2	Labor Elektroenergiesysteme	2	2
BH13	Elektromobilität	4	5
BH13.1	Batteriesysteme	2	2,5
BH13.2	Antriebe der Elektromobilität	2	2,5
BH14	Projektmanagement und Betriebswirtschaftslehre	4	6
BH14.1	Projektmanagement	2	3
BH14.2	Betriebswirtschaftslehre	2	3
BH15	Softwaretechnik und Datenbanken	4	5
BH15.1	Software Engineering	2	2,5
BH15.2	Datenbanken und Blockchain-Technologie	2	2,5
BH16	Signal- und Systemtheorie	4	5
BH17	Praktikum Digitale Signalverarbeitung	4	5
BH18	Dig. Informationsübertragung u. -codierung	4	5
BH19	Funkkommunikation	6	8
BH19.1	Hochfrequenz- und Funktechnik	4	5
BH19.2	Next Generation Mobile Networks	2	3
BH20	Praktikum Netzwerktechnologien	6	8
BH20.1	Netzwerktechnologien	4	5
BH20.2	Labor Netzwerktechnologien	2	3
BH21	Praktikum Betriebssysteme und Datentechnik	4	5
BH21.1	Betriebssysteme	2	2,5
BH21.2	Labor Datentechnik	2	2,5
BH22	Praktikum Design Digitaler Systeme	4	5
BH23	Mikrocontroller	4	5
BH24	Modellbasierte Systementwicklung (I)	4	5
BH25	Dependability & Systems Engineering (I)	4	5
BH26	Embedded Toolchain (I)	4	6
BH27	Robotik und Aktorik	4	5
BH-SQ	Wahlpflichtbereich Schlüsselqualifikationen	4	5
BH-EI	Wahlpflichtbereich E und Interdisziplinär	4	5

Nr.	Wahlpflichtkatalog Schlüsselqualifikation		SWS	LP
BH-SQ.1	Arbeiten im Team		2	2,5
BH-SQ.2	Betriebswirtschaftslehre Vertiefung		2	2,5
BH-SQ.3	International Summer University		2	2,5
BH-SQ.4	Präsentation technischer Zusammenhänge		2	2,5
BH-SQ.5	Qualitätsmanagement Grundlagen		2	2,5
BH-SQ.6	Rhetorik und Argumentation		2	2,5
BH-SQ.7	Verhandlungstechniken		2	2,5
BH-SQ.8	Technisches Englisch 1		2	2,5
BH-SQ.9	Technisches Englisch 2		2	2,5
BH-SQ.10	Technische Fremdsprache		2	2,5
BH-SQ.11	Business English		2	2,5
Nr.	Wahlpflichtkatalog E und Interdisziplinär	Verweis	SWS	LP
BH-EI.1	Wahl aus Bachelor-Gesamtangebot Ostfalia		4	5
BH-EI.2	Halbleitertechnologie		2	2,5
BH-EI.3	Moderne Energiegewinnung		2	2,5
BH-EI.4	Praktikum Elektroakustik		2	2,5
BH-EI.5	Sicherheit elektronischer Systeme		2	2,5
BH-EI.6	Sicherung & Digitalisier. von Bahnsystemen		2	2,5
BH-EI.7	Einführung in die Elektromobilität		2	2,5

Übersicht Vertiefungs- und Wahlpflichtmodule EIT/iP

(Durch Klicken der **Nr.** gelangen Sie zum Modulsteckbrief.)

Nr.	Vertiefungskatalog BH-ATV	Verweis	SWS	LP
BH-ATV.1	Autonome Systeme		4	5
BH-ATV.2	Digitale Regelungstechnik		2	2,5
BH-ATV.3	Elektromagnetische Verträglichkeit		4	5
BH-ATV.4	Geregelte Drehstromantriebe		2	2,5
BH-ATV.5	Hardware in the Loop		2	2,5
BH-ATV.6	Robotik und Aktorik	BH27	4	5
Nr.	Vertiefungskatalog BH-ATL	Verweis	SWS	LP
BH-ATL.1	Labor Elektrische Maschinen		2	2,5
BH-ATL.2	Labor Leistungselektronik		2	2,5
BH-ATL.3	Labor Physik		2	2,5
BH-ATL.4	Labor Robotik		2	2,5
BH-ATL.5	Praktikum Elektrische Antriebe		4	5
BH-ATL.6	Praktikum Industrielle Messtechnik		4	5
BH-ATL.6.1	Sensorik		2	3
BH-ATL.6.2	Labor Industrielle Messtechnik		2	2
Nr.	Vertiefungskatalog BH-EEV	Verweis	SWS	LP
BH-EEV.1	Batteriesysteme Vertiefung		2	2,5
BH-EEV.2	Digitale Regelungstechnik	BH-ATV.2	2	2,5
BH-EEV.3	Elektrische Energieerzeugung		2	2,5
BH-EEV.4	Elektromagnetische Verträglichkeit	BH-ATV.3	4	5
BH-EEV.5	Geregelte Drehstromantriebe	BH-ATV.4	2	2,5
BH-EEV.6	Hardware in the Loop	BH-ATV.5	2	2,5

BH-EEV.7	Industrial Networking	BH08	4	5
BH-EEV.8	Steuergeräte & Bussysteme		4	5
Nr.	Vertiefungskatalog BH-EEL	Verweis	SWS	LP
BH-EEL.1	Labor Hochspannungstechnik		2	2,5
BH-EEL.2	Labor Leistungselektronik	BH-ATL.2	2	2,5
BH-EEL.3	Praktikum Elektrische Antriebe	BH-ATL.5	4	5
BH-EEL.4	Praktikum Industrielle Automation	BH09	4	5
BH-EEL.4.1	Industrielle Automation		2	2,5
BH-EEL.4.2	Labor Industrielle Automation		2	2,5
BH-EEL.5	Praktikum Regelungstechnik Anwendungen	BH05	4	5
BH-EEL.5.1	Regelungstechnik 2		2	2,5
BH-EEL.5.2	Labor Regelungstechnik		2	2,5
Nr.	Vertiefungskatalog BH-ITV	Verweis	SWS	LP
BH-ITV.1	Angewandte Informatik		2	2,5
BH-ITV.2	Betriebssysteme	BH21.1	2	2,5
BH-ITV.3	Elektromagnetische Verträglichkeit	BH-ATV.3	4	5
BH-ITV.4	Embedded Systems		2	2,5
BH-ITV.5	Informationssicherheit		2	2,5
BH-ITV.6	Modulationsverfahren		4	5
BH-ITV.7	Regelungstechnik 1	BH04	4	5
BH-ITV.8	Script-Programmierung		2	2,5
BH-ITV.9	Stochastik		2	2,5
Nr.	Vertiefungskatalog BH-ITL	Verweis	SWS	LP
BH-ITL.1	Labor Datentechnik	BH21.2	2	2,5
BH-ITL.2	Labor Informationsübertragung		2	2,5
BH-ITL.3	Praktikum Design Digitaler Systeme	BH22	4	5
BH-ITL.4	Praktikum Optische Informationsübertragung		4	5
Nr.	Vertiefungskatalog BH-TIV	Verweis	SWS	LP
BH-TIV.1	Vernetzte Systeme (I)		4	5
BH-TIV.2	Echtzeitsysteme (I)		4	5
BH-TIV.3	Intelligent Robotics (I)		4	5
BH-TIV.4	Autonome Systeme	BH-ATV.1	4	5
BH-TIV.5	Angewandte Informatik	BH-ITV.1	2	2,5
BH-TIV.6	Industrial Networking	BH08	2	2,5
BH-TIV.7	Embedded Systems	BH-ITV.4	2	2,5
Nr.	Vertiefungskatalog BH-TIL	Verweis	SWS	LP
BH-TIL.1	Praktikum Mixed Reality (I)		4	5
BH-TIL.2	Labor Mikrocontrollerperipherie (I)		4	5
BH-TIL.3	Praktikum Industrielle Messtechnik	BH-ATL.6	4	5
BH-TIL.4	Praktikum Digitale Signalverarbeitung	BH17	4	5
BH-TIL.5	Labor Robotik	BH-ATL.4	2	2,5

Nr.	Studentische Arbeiten	Verweis	LP
BH-TP	Teamprojekt	WH-TP	5
BH-SA	Studienarbeit	WH-SA	8
BH-PR	Praxisprojekt	WH-PR	10
BH-BA	Bachelorarbeit mit Kolloquium	WH-BA	15
	Bachelorarbeit		12
	Kolloquium		3

Übersicht Module WEIT/WEITiP

(Durch Klicken der **Nr.** gelangen Sie zum Modulsteckbrief.)

Nr.	Module Grundstudium WEIT	Verweis	SWS	LP
WG01	Einführung in die ABWL		3	5
WG02	Marketing und empirische Sozialforschung		3	5
WG03	Elektrotechnik 1	BG01.1	4	5
WG04	Ingenieurinformatik 1	BG02	4	5
WG05	Ingenieurmathematik 1	BG03	8	10
WG06	Personalwirtschaft		3	5
WG07	Rechnungswesen		3	5
WG08	Elektrotechnik 2	BG05	6	8
WG09	Ingenieurmathematik 2	BG08	4	5
WG10	Digitaltechnik	BG12	4	5
WG10.1	Digitaltechnik 1		2	2,5
WG10.2	Digitaltechnik 2		2	2,5
WG11	Ingenieurinformatik 2	BG10	4	5
WG12	Ingenieurinformatik 3	BG11	4	5
WG13	Ingenieurmathematik 3	BG09	4	6
WG13.1	Angewandte Mathematik		2	3
WG13.2	Mathematische Modellierung		2	3
WG14	Elektrische Messtechnik	BG13	4	5
WG14.1	Messtechnik 1		2	2,5
WG14.2	Messtechnik 2		2	2,5
WG15	Elektron. Bauelemente und Schaltungen	BG14	6	8
Nr.	Module Hauptstudium WEIT	Verweis	SWS	LP
WH01	Kosten- und Erlösrechnung		3	5
WH02	Wirtschaftsrecht 1		3	5
WH03	Regelungstechnik 1	BH04	4	5
WH04	Projektmanagement & SW-Engineering		6	8
WH04.1	Projektmanagement		2	3
WH04.2	Software Engineering		2	2,5
WH04.3	Datenbanken und Blockchain-Technologie		2	2,5
WH05	Volkswirtschaftslehre		3	5
WH06	Wirtschaftsrecht 2		3	5
WH07	Finanzierung		3	5
WH08	Controlling		3	5
WH09	Netzwerktechnologien	BH20.1	4	5

WH10	Logistik		3	5
WH11	Investition		3	5
WH-EI	Wahlpflichtbereich E und Int.	BH-EI	4	5
WH-SQ	Wahlpflichtbereich Schlüsselqualifikationen		6	7
Nr.	Vertiefungskatalog WEIT	Verweis	SWS	LP
WH-VT.1	Schaltungssimulation	BG01.2	2	2,5
WH-VT.2	Physik	BG04	4	5
WH-VT.3	Labor Physik	BH-ATL.3	2	2,5
WH-VT.4	Labor Elektrotechnik	BG06	4	5
WH-VT.4.1	Labor Elektrotechnik 1		2	2,5
WH-VT.4.2	Labor Elektrotechnik 2		2	2,5
WH-VT.5	Labor Elektronik & Messtechnik	BH01	4	5
WH-VT.5.1	Labor Elektrische Messtechnik		2	2,5
WH-VT.5.2	Labor Elektronische Schaltungen		2	2,5
WH-VT.6	Rechnerarchitekturen	BH03	4	5
WH-VT.7	Labor Datentechnik	BH-ITL.1	2	2,5
WH-VT.8	Praktikum Regelungstechnik Anwendungen	BH05	4	5
WH-VT.8.1	Regelungstechnik 2		2	2,5
WH-VT.8.2	Labor Regelungstechnik		2	2,5
WH-VT.9	Praktikum Industrielle Automation	BH09	4	5
WH-VT.9.1	Industrielle Automation		2	2,5
WH-VT.9.2	Labor Industrielle Automation		2	2,5
WH-VT.10	Leistungselektronik	BH06	4	5
WH-VT.11	Elektrische Maschinen	BH07.1	4	5
WH-VT.12	Praktikum Elektrische Antriebe	BH-ATL.5	4	5
WH-VT.13	Praktikum Industrielle Messtechnik	BH-ATL.6	4	5
WH-VT.13.1	Sensorik		2	3
WH-VT.13.2	Labor Industrielle Messtechnik		2	2
WH-VT.14	Elektr. Energieerzeugung	BH-EEV.3	2	2,5
WH-VT.15	Elektr. Energieversorgung	BH11.1	4	5
WH-VT.16	Elektromobilität	BH13	4	5
WH-VT.16.1	Batteriesysteme		2	2,5
WH-VT.16.2	Antriebe der Elektromobilität		2	2,5
WH-VT.17	Elektromagnetische Verträglichkeit	BH-ATV.3	4	5
WH-VT.18	Industrial Networking	BH08	4	5
WH-VT.19	Praktikum Energieübertragung	BH12	4	5
WH-VT.19.1	Hochspannungstechnik		2	3
WH-VT.19.2	Labor Elektroenergiesysteme		2	2
WH-VT.20	Steuergeräte & Bussysteme	BH-EEV.8	4	5
WH-VT.21	Labor Netzwerktechnologien	BH20.2	2	3
WH-VT.22	Praktikum Design Digitaler Systeme	BH22	4	5
WH-VT.23	Signal- und Systemtheorie	BH16	4	5
WH-VT.24	Praktikum Digit. Signalverarbeitung	BH17	4	5
WH-VT.25	Praktikum Optische Informationsübertragung	BH-ITL.4	4	5
WH-VT.26	Modulationsverfahren	BH-ITV.6	4	5
WH-VT.27	Informationssicherheit	BH-ITV.5	2	2,5

WH-VT.28	Script-Programmierung	BH-ITV.8	2	2,5
Nr.	Wahlpflichtkatalog Schlüsselqualifikation	Verweis	SWS	LP
WH-SQ.1	Arbeiten im Team	BH-SQ.1	2	2,5
WH-SQ.2	Lern- und Arbeitstechniken	BG-WP.1	2	2,5
WH-SQ.3	International Summer University	BH-SQ.3	2	2,5
WH-SQ.4	Präsentation technischer Zusammenhänge	BH-SQ.4	2	2,5
WH-SQ.5	Qualitätsmanagement Grundlagen	BH-SQ.5	2	2,5
WH-SQ.6	Rhetorik und Argumentation	BH-SQ.6	2	2,5
WH-SQ.7	Verhandlungstechniken	BH-SQ.7	2	2,5
WH-SQ.8	Technisches Englisch 1	BH-SQ.8	2	2,5
WH-SQ.9	Technisches Englisch 2	BH-SQ.9	2	2,5
WH-SQ.10	Technische Fremdsprache	BH-SQ.10	2	2,5
WH-SQ.11	Business English	BH-SQ.11	2	2,5
Nr.	Wahlpflichtkatalog E und Interdisziplinär	Verweis	SWS	LP
WH-EI.1	Auswahl aus Bachelor-Gesamtangebot Ostfalia	BH-EI.1	4	5
WH-EI.2	Halbleitertechnologie	BH-EI.2	2	2,5
WH-EI.3	Moderne Energiegewinnung	BH-EI.3	2	2,5
WH-EI.4	Praktikum Elektroakustik	BH-EI.4	2	2,5
WH-EI.5	Sicherheit elektronischer Systeme	BH-EI.5	2	2,5
WH-EI.6	Sicherung und Digitalisierung von Bahnsystemen	BH-EI.6	2	2,5
WH-EI.7	Einführung in die Elektromobilität	BH-EI.7	2	2,5

Nr.	Studentische Arbeiten	Verweis	LP
WH-TP	Teamprojekt	BH-TP	5
WH-SA	Studienarbeit	BH-SA	8
WH-PR	Praxisprojekt	BH-PR	10
WH-BA	Bachelorarbeit mit Kolloquium	BH-BA	15
	Bachelorarbeit		12
	Kolloquium		3

WG03	Modulbezeichnung: Elektrotechnik 1	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5		
		Arbeitsaufwand:	150 h	Grundstudium		
	Modulverantwortliche(r): Uelzen	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum:		
		Selbststudium:	90 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Elektrotechnik 1		Uelzen/Tepper/Klöck	VL	4	sem	K90/M/H/R
Modulziele: Durch den erfolgreichen Abschluss des Moduls Elektrotechnik 1 werden die Studierenden in die Lage versetzt, die Grundlagen der Elektrotechnik mit Fokus auf Gleichstromnetzwerke zu verstehen, rechnerisch anzuwenden, das Wissen auf unbekannte Themen zu übertragen und Rechnersimulationen in diesem Gebiet sicher zu erstellen. Die Studierenden lernen die Grundbegriffe und grundlegenden Verfahren zur Beschreibung und Berechnung elektrischer Netzwerke kennen. Sie verstehen die Vorgänge in Gleichstromnetzwerken und sind in der Lage, sie selbstständig mittels Ersatzschaltungen zu modellieren, mathematisch zu beschreiben und mit angemessenen Verfahren zu analysieren. Ebenso wichtig wie die fachlichen Lernziele sind die methodischen Lernziele: Die Studierenden werden daran gewöhnt, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen wird gestärkt, so dass die Grundlagen für eine breit angelegte Problemlösungskompetenz erworben werden. Sie lernen, elektrische Netzwerke durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen.						
Inhalte: Elektrotechnik 1: Elektrische Grundgrößen (Ladung, Strom, Potential, Spannung, Widerstand, Leitwert); Zählpfeilsysteme; elektrische Quellen; Kirchhoffsche Gesetze; Spannungs- und Stromteilerregel; Leistung und Wirkungsgrad; Dreipolschaltungen; Verfahren zur Berechnung linearer elektrischer Netzwerke.						
Voraussetzungen: Elektrotechnik 1: Beherrschen der Elementarmathematik, Lösen linearer Gleichungssysteme.						
Literatur: Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik 1. 3. Auflage; Pearson Studium, München 2011 Harriehausen; Schwarzenau: Moeller – Grundl. d. Elektrotechnik. 24. Aufl. Springer Vieweg, Wiesbaden 2020 Weißgerber: ET f. Ingenieure 1: Gleichstromtechnik & Elektromagnetisches Feld; Springer Vieweg, 2018 Ose, R.: Elektrotechnik für Ingenieure: Grundlagen. 6. Auflage. München: Carl Hanser Verlag, 2020 Ose, R.: ET für Ingenieure. Bauelemente und Grundschaltungen mit PSpice. Carl Hanser Verlag, 2006 Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik. 18. Auflage. Wiebelsheim: AULA-Verlag, 2020 Hagmann, G.: Aufgabensammlung zu Grundlagen der Elektrotechnik. 18. Aufl.: AULA-Verlag, Wiebelsheim 2019						
Medienformen: Präsentationen, Tafel, Videotutorials						

WH-VT.1	Modulbezeichnung: Schaltungssimulation	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 2		
		Arbeitsaufwand:	60 h	Grundstudium		
	Modulverantwortliche(r): Uelzen	Präsenz:	45 h	Zuordnung zum Curriculum:		
		Selbststudium:	15 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Schaltungssimulation		Rohrmann	VL	2	sem	K60/M/H/R
Modulziele: Durch die Vorlesung Schaltungssimulation werden die Studierenden befähigt, das Verhalten einfacher elektrischer Schaltungen selbstständig zu simulieren und die Ergebnisse von Simulationen oder Messungen weiterzuverarbeiten und aussagekräftig grafisch darzustellen. Die Studierenden haben die Struktur und Funktionsweise von Schaltungssimulationsumgebungen und Tabellenkalkulationsprogrammen verstanden.						
Inhalte: Schaltungssimulation: Arbeiten mit Tabellenkalkulationsprogrammen; Struktur und Funktionsweise von Schaltungssimulatoren; Simulation analoger, digitaler und hybrider Schaltungen mit PSpice, LTspice o.a..						
Voraussetzungen: Schaltungssimulation: Sicherer Umgang mit einem PC						
Literatur: Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik 1. 3. Auflage; Pearson Studium, München 2011 Harriehausen; Schwarzenau: Moeller – Grundl. d. Elektrotechnik. 24. Aufl. Springer Vieweg, Wiesbaden 2020 Weißgerber: ET f. Ingenieure 1: Gleichstromtechnik & Elektromagnetisches Feld; Springer Vieweg, 2018 Ose, R.: Elektrotechnik für Ingenieure: Grundlagen. 6. Auflage. München: Carl Hanser Verlag, 2020 Ose, R.: ET für Ingenieure. Bauelemente und Grundschaltungen mit PSpice. Carl Hanser Verlag, 2006 Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik. 18. Auflage. Wiebelsheim: AULA-Verlag, 2020 Hagmann, G.: Aufgabensammlung zu Grundlagen der Elektrotechnik. 18. Aufl.: AULA-Verlag, Wiebelsheim 2019						
Medienformen: Präsentationen, Tafel, Videotutorials, Arbeit im Rechner-Pool-Raum						

BG01	Modulbezeichnung: Elektrotechnik Grundlagen	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 7			
		Arbeitsaufwand:	210 h	Grundstudium			
	Modulverantwortliche(r): Uelzen	Präsenz:	90 h	Zuordnung zum Curriculum:			
		Selbststudium:	120 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Elektrotechnik 1 (s. WG03)		Uelzen/Tepper/Klöck		VL	4	sem	K90/M/H/R
Schaltungssimulation (s. WH-VT.1)		Rohrmann		VL	2	sem	K60/M/H/R

BG02 WG04	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5		
	Ingenieurinformatik 1	Arbeitsaufwand:	150 h	Grundstudium		
	Modulverantwortliche(r): Simon	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EIT/iP, WEIT/iP		
		Selbststudium:	90 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Ingenieurinformatik 1		Simon/Büsching/Walther	VL	4	sem	K120/M/H/R
Modulziele: Ziel ist es, die Studierenden in die strukturierte und objektorientierte Softwareentwicklung am Beispiel einer Interpreter-Programmiersprache einzuführen. Kompetenzen im Entwurf und der Beurteilung der Komplexität von Algorithmen werden in Form von seminaristischen Vorlesungen und im Rahmen von praktischen Rechnerübungen anhand von Beispielen aufgebaut. Nach erfolgreichem Abschluss der drei Veranstaltungen, Ingenieurinformatik 1, 2 und 3, sollen die Studierenden in der Lage sein, für Problemstellungen aus der Ingenieurspraxis selbständig Programme zu entwickeln. Sie besitzen hierzu die notwendigen Kenntnisse, um Algorithmen programmtechnisch zu realisieren.						
Inhalte: Imperative Algorithmen, Rekursion, Komplexität, Standard-Datentypen, Referenzen und Referenzdatentypen, Arrays, Strings, Programmierkonventionen, einfache Bildschirmausgabe, Methoden, strukturierte Datentypen, Einführung der Objektorientierung, Datei-I/O						
Voraussetzungen: keine speziellen Programmierkenntnisse						
Literatur: Florian Siebler: Einführung in Java mit BlueJ - Objektorientierte Programmierung für Einsteiger, Galileo Press, Bonn 2011, ISBN 978-3-8362-1630-2 Bernd Klein: Einführung in Python 3, Hanser-Verlag, 2018, ISBN 978-3-446-45208-4 Dietmar Ratz, Jens Scheffler, Detlef Seese, Jan Wiesenberger: Grundkurs Programmieren in Java, 6., aktualisierte und erweiterte Auflage, Hanser-Verlag, 2011, ISBN 978-3-446-42663-4						
Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel, PC						

BG03 WG05	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 10			
	Ingenieurmathematik 1	Arbeitsaufwand:	300 h	Grundstudium			
	Modulverantwortliche(r): Siaenen	Präsenz:	120 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EIT/iP, WEIT/iP			
		Selbststudium:	180 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Ingenieurmathematik 1		Siaenen/Turtur/Walther		VL	8	sem	K120/M/H/R
Modulziele: Ziel der Lehrveranstaltung Ingenieurmathematik ist es, ein solides mathematisches Fundament für die praktische Arbeit im ingenieur- und wirtschaftsingenieurwissenschaftlichen Bereich zu erarbeiten. Hierzu gehören das sichere Umstellen von Gleichungen mit algebraischen und transzendenten Funktionen, das Lösen von linearen Gleichungssystemen, der zuverlässige Umgang mit komplexen Zahlen und der komplexen Exponentialfunktion. Ferner sollen die Winkelfunktionen und Additionstheoreme sicher beherrscht werden, da sie für die Darstellung von Schwingungen und Wellen unverzichtbar sind. Den Studierenden wird die Grundlage zur Vektor- und Matrizenrechnung vermittelt, damit hierauf aufbauend ein sicherer Umgang mit gerichteten Größen erarbeitet werden kann. Die Differential- und Integralrechnung soll hintergründig verstanden werden und rechentechnisch in angemessenem Umfang sicher beherrscht werden. Der Sinn für mathematische Aussageformen und die Schulung des Abstraktionsvermögens sollen durch die Besprechung der Aussagenlogik und der Mengenlehre gefördert werden.							

Inhalte: Elemente der Aussagenlogik, Mengenlehre, Zahlenmengen, Betrag, Grundlagen der komplexen Zahlen, Binomischer Satz, Koordinatensysteme; Grundlagen der Vektoralgebra; Matrizen und Determinanten, Matrizenrang, Inversion von Matrizen; Lineare Gleichungssysteme; elementare Funktionen einer Variablen, Umkehrfunktion; Differentialrechnung: Grenzwerte, Ableitungsregeln, Kurvendiskussion, Extremwertprobleme, Newtonsches Tangentenverfahren, Die Regel von L'Hospital; Integralrechnung: Stammfunktion, Flächenberechnung, bestimmte, unbestimmte und uneigentliche Integrale, Integrationsregeln: Substitutionsverfahren, Partielle Integration, Integration nach Partialbruchzerlegung; Numerische Integration, Anwendung der Integralrechnung, Komplexe Zahlen und Funktionen: komplexe Zahlenebene, Rechenoperationen, Anwendung auf Schwingungen und Wechselstromnetzwerke, Ortskurven.

Voraussetzungen: Belastbare Kenntnisse der Schulmathematik

Literatur: Aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule zu finden.

Koch, J. und Stämpfle, M.: „Mathematik für das Ingenieurstudium“, Carl Hanser Verlag, München (2013)

Papula, L.: „Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“, Vieweg Teubner, Wiesbaden (2011)

Stingel, P.: Mathematik für Fachhochschulen: Technik und Informatik „Carl Hanser Verlag, München (2009)

Medienformen: Tafel, Beamer

BG04 WH- VT.2	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Physik	Arbeitsaufwand:	150 h	Grundstudium			
	Modulverantwortliche(r): Siaenen	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EIT/iP WPF-Modul: WEIT/iP			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Physik		Turtur/Siaenen		VL	4	sem	K90/H/M/R

Modulziele: Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage sein, einfache physikalische Problemstellungen zu abstrahieren und in ein mathematisches Modell zu überführen. Dieses mathematische Modell wird dann für Vorhersagen und zur Ermittlung von Kennwerten genutzt. Weiterhin soll die Fähigkeit erlernt werden, Analogien zwischen gradliniger Bewegung und Drehbewegung zu erkennen und anzuwenden. Die Ermittlung einzelner Kräfte, Impulse oder Energien aus Bilanzrechnungen soll gelernt und an praktischen Beispielen geübt werden.

Inhalte: Physikalische Basiseinheiten und abgeleitete Einheiten. Kinematik: Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit, konstanter Beschleunigung und konstantem Ruck entlang einer Richtung. Bewegung in zwei unabhängigen Richtungen (Schiefe Ebene, Schräger Wurf). Drehbewegungen mit konstanter Winkelgeschwindigkeit und Winkelbeschleunigung. Dynamik der geraden Bewegung: Newtonsche Axiome, Kraft, Arbeit, Leistung, Energie, Trägheitskraft. Dynamik der Drehbewegungen: Drehmoment, Trägheitsmoment, Leistung, Energie. Impulserhaltungssatz und Stöße in Bezug auf gerade und drehende Bewegungen. Schwingungslehre: Freie Schwingung, gedämpfte Schwingung, Differenzialgleichung der Schwingung, erzwungene Schwingung, Resonanz, Überlagerung von Schwingungen. Wellen: Wellenfront, Huygenssches Prinzip, Wellengleichung, Brechung, Interferenz, stehende Welle, Doppler-Effekt.

Voraussetzungen: Integralrechnung, Differenzialrechnung, Vektorrechnung

Literatur:

Lindner, Helmut: *Physik für Ingenieure*, Verlag Carl Hanser (2021)

Kuchling, Horst: *Taschenbuch der Physik*, Verlag Carl Hanser (2014)

Medienformen: Folien-Präsentation, Tafel

BG05 WG08	Modulbezeichnung:	Sprache: Deutsch	Leistungspunkte: 8			
	Elektrotechnik 2	Arbeitsaufwand: 240 h	Grundstudium			
	Modulverantwortliche(r): Uelzen	Präsenz: 90 h Selbststudium: 150 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EIT/iP, WEIT/iP			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Elektrotechnik 2		Tepper/Uelzen/Klöck	VL	6	sem	K120/M/H/R

Modulziele: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Elektrotechnik 2 sind die Studierenden in der Lage, periodische Signale im Zeit- und Frequenzbereich beschreiben. Sie kennen das transiente Verhalten von Kapazitäten und Induktivitäten in erster Näherung und können das Verhalten von linearen Wechselstromschaltungen bei Anregung durch Sinusgrößen beschreiben und analysieren.

Die Studierenden verstehen das elektrische Klemmenverhalten von einfachen Filterschaltungen, Schwingkreisen und Transformatormodellen und sind in der Lage, sie zu analysieren und zu dimensionieren. Weiterhin werden die Grundlagen von Dreiphasensystemen verstanden. Ebenso wichtig wie die fachlichen Lernziele sind die methodischen Lernziele: Die Studierenden erkennen die fachlichen Zusammenhänge verschiedener Disziplinen wie z.B. Mathematik. Sie lernen, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur und Quellen aus anderen Modulen zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen wird gestärkt, so dass die breit angelegte Problemlösungskompetenz weiter ausgebaut wird. Das Modul Elektrotechnik 2 baut inhaltlich auf dem Modul Elektrotechnik 1 auf, so dass empfohlen wird, dieses zunächst zu hören.

Inhalte: Kenngrößen periodischer Signale; Klemmenverhalten der elementaren passiven Zweipole im Zeit- und Bildbereich sowie transientes Verhalten; NF-Ersatzschaltbilder für Kondensatoren und Spulen; Beschreibung und Berechnung von Spannungen, Strömen und Leistungen in Sinusstromkreisen im Zeit- und im Bildbereich; Transformator-Modelle; Ortskurven; Filterschaltungen; Schwingkreise; Dreiphasensystem.

Voraussetzungen: Beherrschen der Elementarmathematik, Lösen linearer Gleichungssysteme.

Literatur: Harriehausen, T.; Schwarzenau, D.: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik. 24. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2020

Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure 2: Wechselstromtechnik, Ortskurven, Transformator, Mehrphasensysteme, 10. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018

Ose, R.: Elektrotechnik für Ingenieure: Grundlagen. 6. Auflage. München: Carl Hanser Verlag, 2020

Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik. 18. Auflage. Wiebelsheim: AULA-Verlag, 2020

Hagmann, G.: Aufgabensammlung zu den Grundl. d. Elektrotechnik. 18. Auflage. Wiebelsheim: AULA, 2019

Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik 2. 2. Auflage. München: Pearson Studium, 2011

Medienformen: Präsentationen, Tafel, Video-Tutorials

BG06 WH- VT.4	Modulbezeichnung:	Sprache: Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Labor Elektrotechnik	Arbeitsaufwand: 150 h	Grundstudium			
	Modulverantwortliche(r): Uelzen	Präsenz: 60 h Selbststudium: 90 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EIT/iP WPF-Modul: WEIT/iP			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Labor Elektrotechnik 1		Uelzen/Klöck/Walther	LB	2	sem	LB
Labor Elektrotechnik 2		Tepper/Ferhi	LB	2	sem	LB

Modulziele: Die Studierenden kennen den Laborbetrieb mit den einschlägigen Sicherheitsvorschriften und beherrschen den Umgang mit analogen und digitalen Strom- und Spannungsmessern und Oszilloskopen. Die

Studierenden können auch komplexe Schaltungen aufbauen und messtechnisch analysieren. Sie können selbstständig kleine technische Berichte verfassen, in denen die Ergebnisse von Messungen aussagekräftig dargestellt und kritisch diskutiert werden. Dies wird flankiert durch Simulationen einzelner Teilaufgaben im Vorfeld bzw. im Nachgang der Messung. Die in Team-Work erstellten Laborberichte erfüllen die Anforderungen an eine wissenschaftliche Dokumentation.

Im Rahmen der vorlesungsbegleitenden Laborversuche festigen die Teilnehmer ihre Fähigkeit, den in der Vorlesung vermittelten Stoff selbstständig zu vertiefen und auf praktische Anordnungen anzuwenden. Sie sind in der Lage, auch komplexe Schaltungen aufzubauen, messtechnisch zu analysieren und die Messergebnisse angemessen darzustellen und zu bewerten. Die in Team-Work erstellten Laborberichte erfüllen die Anforderungen an eine wissenschaftliche Dokumentation.

Durch die praktischen Erfahrungen im Labor Elektrotechnik erlangen die Studierenden erste Kenntnisse praxisrelevanter Aufgabenstellungen in der Elektrotechnik. Es wird das logische, analytische und konzeptionelle Denken gefördert, so dass eine deutliche Erhöhung der Methodenkompetenz zu erkennen ist. Durch die Gruppenarbeit entwickeln die Studierenden erste Fertigkeiten zur sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten und die Fertigkeit der kollaborativen Teamarbeit. Durch die sukzessive Bewertung der Versuchsberichte wird die Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von wissenschaftlichen Ergebnissen erlangt.

Inhalte:

Labor Elektrotechnik 1: Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb; Einführung in das Anfertigen technischer Berichte; Umgang mit und Eigenschaften von analogen und digitalen Strom- und Spannungsmessgeräten und Oszilloskopen; Messungen an einfachen, praxisrelevanten Wechselstromschaltungen; Aufbereitung und Diskussion von Messergebnissen.

Labor Elektrotechnik 2: Dreiphasensystem; stationäres elektrisches Strömungsfeld; Schaltvorgänge in RC- und/oder in RL-Kombinationen; Ladungsausgleichsvorgänge; Eigenschaften des Transformators; Magnetisierungskennlinie.

Zugangsbedingung zum Labor Elektrotechnik 1: Bestandene Prüfung der Vorlesung Elektrotechnik 1

Zugangsbedingung zum Labor Elektrotechnik 2: Beständenes Labor Elektrotechnik 1

Literatur: Harriehausen, T.; Schwarzenau, D.: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik. 24. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2020

Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure 1: Gleichstromtechnik und Elektromagnetisches Feld. 11. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018

Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure 2: Wechselstromtechnik, Ortskurven, Transformator, Mehrphasensysteme. 10. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018

Ose, R.: Elektrotechnik für Ingenieure: Grundlagen. 6. Auflage. München: Carl Hanser Verlag, 2020

Ose, R.: ET f. Ingenieure. Bauelemente u. Grundsaltungen mit PSpice. 1. Aufl. Carl Hanser, München 2006

Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik. 18. Aufl. AULA-Verlag, Wiebelsheim 2020

Hagmann, G.: Aufgabensammlung zu Grundlagen der Elektrotechnik. 18. Aufl.: AULA, Wiebelsheim 2019

Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik 1. 3. Auflage. München: Pearson Studium, 2011

Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik 2. 2. Auflage. München: Pearson Studium, 2011

Medienformen: Gruppenarbeit im Labor; Hausarbeiten; Simulationen

BG07	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 8		
	Elektrotechnik 3	Arbeitsaufwand:	240 h	Grundstudium		
	Modulverantwortliche(r):	Präsenz:	90 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EIT/iP		
	Hampe	Selbststudium:	150 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage
Elektrotechnik 3		Prochaska/Hampe		VL	6	sem
						Prüfungs- formen
						K120/M/H/R

Modulziele: Durch die Vorlesung Elektrotechnik 3 wird die Betrachtungsweise elektromagnetischer Phänomene von der netzwerkorientierten Sicht auf die feldorientierte Sicht erweitert. Das Bewusstsein für das

Auftreten und die Notwendigkeit der Berücksichtigung parasitärer Effekte bei technischen Anwendungen wird geweckt. Nach dem erfolgreichen Abschluss kennen die Teilnehmer die differentiellen und integralen elektromagnetischen Feldgrößen und beherrschen die Gesetze, die sie miteinander verbinden. Sie weisen die Kompetenzen auf, einfache Feldanordnungen geschlossen zu analysieren und Modelle komplizierter Anordnungen zu entwerfen und überschlägig zu berechnen.

Inhalte: Feldbegriff; Klassifikation, Beschreibung und Darstellung von Feldern der Elektrotechnik; elementare elektrische und magnetische Felder; differentielle und integrale Feldgrößen; Grundgesetze und Berechnungsverfahren für elementare Felder; Induktionsgesetz; Energie und Kräfte; Transformator; Schaltvorgänge in RC- und RL-Netzwerken; Grundlagen der Elektrodynamik.

Voraussetzungen: Inhalte der VL Elektrotechnik 1 und Elektrotechnik 2, Vektoralgebra, dreidimensionale Koordinatensysteme, elektrische und magnetische Eigenschaften der Materie sollten verstanden sein.

Literatur: Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben, weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten zu finden.

Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel

BG08 WG09	Modulbezeichnung:	Sprache: Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Ingenieurmathematik 2	Arbeitsaufwand: 150 h	Grundstudium			
	Modulverantwortliche(r): Siaenen	Präsenz: 60 h Selbststudium: 90 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EIT/iP, WEIT/iP			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Ingenieurmathematik 2		Siaenen/Turtur/ Pérez Guirao	VL	4	sem	K90/M/H/R
Modulziele: Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, mehrdimensionale Differenzial- und Integralrechnungen anhand von Aufgabenstellungen anzuwenden, die in der Praxis vorkommen. Die Studierenden sollen nach dem erfolgreichen Abschluss der Veranstaltung die Fähigkeit erlangt haben, gewöhnliche Differentialgleichungen lösen zu können. Ein weiterer Themenschwerpunkt ist die Fourier-Analyse periodischer Funktionen. Neben der Berechnung der Koeffizienten wird die Darstellung im Reellen und im Komplexen thematisiert.						
Inhalte: Funktionen mehrerer Variablen: partielle Ableitungen, totales Differential, Integralrechnung. Differentialgleichungen: Trennung der Variablen, lineare homogene und inhomogene gewöhnliche Differentialgleichungen. Fourier-Analyse periodischer Funktionen, Ausnutzung von Symmetrieeigenschaften zur vereinfachten Berechnung der Fourier-Koeffizienten, Darstellung der Fourier-Koeffizienten im Reellen und im Komplexen.						
Voraussetzungen: Kenntnis der Inhalte von „Ingenieurmathematik 1“						
Literatur: Aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule zu finden. Koch, J. und Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenieurstudium, Carl Hanser Verlag, München (2013) Merziger, Wirth: Repetitorium Höhere Mathematik 7. Auflage, Binomi-Verlag (2016) Arens et. Al.: Mathematik 4. Auflage, Springer Verlag (2018)						
Medienformen: Tafel, Beamer						

BG09 WG13	Modulbezeichnung:	Sprache: Deutsch	Leistungspunkte: 6			
	Ingenieurmathematik 3	Arbeitsaufwand: 180 h	Grundstudium			
	Modulverantwortliche(r): Siaenen	Präsenz: 60 h Selbststudium: 120 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EIT/iP, WEIT/iP			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Angewandte Mathematik		Turtur/Siaenen	VL	2	sem	K90/M/H/R
Mathematische Modellierung		Lajmi	VL	2	sem	K60/M/H/R
Modulziele: Angewandte Mathematik: Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung „Ingenieurmathematik 3“ sollen die Studierenden die Fähigkeit haben, aus einer Zeitfunktion die Fourier- und Laplace-Transformierte zu berechnen. Die Berechnung einer Zeitfunktion aus einer Laplace-Transformierten wird mithilfe von Korrespondenztabelle und der Partialbruchzerlegung durchgeführt. Weiterhin sollen die Studierenden die Laplace-Transformation zur Lösung linearer Differenzialgleichungen mit konstanten Koeffizienten anwenden können. Mathematische Modellierung: Den Studierenden werden Kompetenzen über die Verwendung von MATLAB und somit die Fähigkeit, einfache Probleme aus der Mathematik, Physik, Elektrotechnik und Messtechnik programmgerecht zu formulieren und zu lösen, vermittelt. Die Studierenden sollen nach Abschluss dieser Lehrveranstaltung die Grundstruktur von MATLAB und die Syntax so weit beherrschen, dass sie mathematische Probleme bis hin zu einfachen Differentialgleichungen selbständig mit MATLAB lösen können. Die beiden Veranstaltungen des Moduls ergänzen sich, indem der theoretische Stoff aus der angewandten Mathematik im praktischen Teil der Modellierung umgesetzt und zu anschaulichen Lösungen geführt wird. Dies entspricht dem Lernziel des Moduls als Ganzes, was durch die zugehörigen Einzelprüfungen in entsprechender Weise berücksichtigt wird.						
Inhalte: Angewandte Mathematik: Zusammenhang Fourier-Analyse/Fourier-Transformation. Fourier- und Laplacetransformation, Konvergenzbereich, Verschiebungssatz, Ähnlichkeitssatz, Dämpfungssatz, Bedeutung von Differentiation im Zeit- und Bildbereich, Grenzwertsatz, Faltungssatz. Anwendung der Laplace-Transformation zur Lösung von Differentialgleichungen, Übertragungsfunktion. Mathematische Modellierung: Behandlung mathematischer Problemstellungen mit numerischer und symbolischer Mathematiksoftware; Erstellung von Skript-Dateien und eigenen Funktionen, grafische Darstellung der Ergebnisse; Matrizenrechnung, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Darstellung periodischer Funktionen mittels Fourier-Reihen.						
Voraussetzungen: Lösungsmethoden linearer Differenzialgleichungen						
Literatur: Aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule zu finden. Arens et. al.: Mathematik 4. Auflage, Springer Verlag (2018) Merziger, Wirth: Repetitorium Höhere Mathematik 7. Auflage, Binomi-Verlag (2016) Furlan: Das Gelbe Rechenbuch Band 3, Verlag Martina Furlan (1995)						
Medienformen: Tafel, Beamer, PC						

BG10 WG11	Modulbezeichnung:	Sprache: Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Ingenieurinformatik 2	Arbeitsaufwand: 150 h	Grundstudium			
	Modulverantwortliche(r): Simon	Präsenz: 60 h Selbststudium: 90 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EIT/iP, WEIT/iP			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Ingenieurinformatik 2		Simon/Walther	VL	4	sem	K120/M/H/R

Modulziele: Ziel ist es, die Studierenden in die maschinennahe und objektorientierte Softwareentwicklung am Beispiel einer Compiler-Programmiersprache einzuführen. Studierende sollen in die Lage versetzt werden, Programme auch für Rechnersysteme mit stark limitierten Ressourcen (z.B. Embedded Systems) zu entwickeln. Sie sollen ein Gefühl für die Komplexität von Algorithmen aus Hardware-Sicht bekommen. Es soll in diesem Modul zudem der Nutzen der Objektorientierung für die maschinennahe Programmierung herausgearbeitet werden. Für die Softwareentwicklung kommt eine industriell gängige Entwicklungsumgebung im Rahmen von praktischen Rechnerübungen zum Einsatz.
Inhalte: Maschinennahe Programmierung: Speicheradressierung, Software-Build-Prozess, Organisation von Softwareprojekten; Erweiterung der Kenntnisse in objektorientierter Programmierung: Aggregation, Komposition, Vererbung und Polymorphismus; Nutzung von Programmbibliotheken; systematische Dokumentation des Quelltextes
Voraussetzungen: Für Ingenieurinformatik 2 werden die Kenntnisse aus Ingenieurinformatik 1 empfohlen.
Literatur: Jürgen Wolf: Grundkurs C++, Rheinwerk Verlag, 2016, ISBN 978-3-8362-3895-3 Rupp, C.; Queins, S.; Zengler, B.: UML 2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung, Hanser Verlag, 2007, ISBN 9783446431973
Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel, PC

BG11 WG12	Modulbezeichnung:	Sprache: Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Ingenieurinformatik 3	Arbeitsaufwand: 150 h	Grundstudium			
	Modulverantwortliche(r): Simon	Präsenz: 60 h Selbststudium: 90 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EIT/iP, WEIT/iP			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Ingenieurinformatik 3		Ohl/LB v. d. Kamp	VL	4	sem	K120/M/H/R
Modulziele: Ziel ist es, die Kenntnisse der Studierenden in objektorientierte Softwareentwicklung anhand von Anwendungsbeispielen aus der Praxis weiter zu vertiefen. Es soll hierbei Augenmerk auf das Design größerer Software-Projekte und den Einsatz vorhandener Software-Bibliotheken gelegt werden. Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, für Problemstellungen aus der Ingenieurspraxis selbständig Software-Lösungen zu entwickeln. Im Rahmen von praktischen Rechnerübungen lernen die Studierenden die Anwendung einer professionellen Entwicklungsumgebung kennen.						
Inhalte: Objektorientierte Analyse und Design, UML-Klassendiagramme, Ausnahmebehandlung, Nutzung von Programmbibliotheken, Grundlagen des Multithreadings, ereignisorientierte Programmierung						
Voraussetzungen: Für „Ingenieurinformatik 3“ werden die Kenntnisse aus „Ingenieurinformatik 2“ empfohlen.						
Literatur: Florian Siebler: Einführung in Java mit BlueJ - Objektorientierte Programmierung für Einsteiger, Galileo Press, Bonn 2011, ISBN 978-3-8362-1630-2 Bernd Klein: Einführung in Python 3, Hanser-Verlag, 2018, ISBN 978-3-446-45208-4 Dietmar Ratz, Jens Scheffler, Detlef Seese, Jan Wiesenberger: Grundkurs Programmieren in Java, 6., aktualisierte und erweiterte Auflage, Hanser-Verlag, 2011, ISBN 978-3-446-42663-4 Rupp, C.; Queins, S.; Zengler, B.: UML 2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung, Hanser Verlag, 2007, ISBN 9783446431973						
Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel, PC						

BG12 WG10	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch		Leistungspunkte: 5	
	Digitaltechnik	Arbeitsaufwand:	150 h		Grundstudium	
	Modulverantwortliche(r): Däubler	Präsenz:	60 h		Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EIT/iP, WEIT/iP	
		Selbststudium:	90 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Digitaltechnik 1		Walther/Klöck	VL	2	sem	K90/M/H/R
Digitaltechnik 2		Däubler/Walther	VL	2	sem	K90/M/H/R
Modulziele: Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Schaltnetze und Schaltwerke mit modernen Verfahren zu beschreiben, zu analysieren und zu synthetisieren. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit und Kompetenz erlangt, das Zeitverhalten synchroner und asynchroner Schaltwerke zu analysieren und schaltungstechnische Maßnahmen zur Vermeidung von Timing-Problemen zu ergreifen. Die einzelnen Veranstaltungen des Moduls sind inhaltlich aufeinander abgestimmt und bauen aufeinander auf. Ihre jeweiligen Lernziele bilden in ihrer Gesamtheit das Lernziel des Moduls als Ganzes ab, was durch die zugehörigen Einzelprüfungen in entsprechender Weise berücksichtigt wird. Die Studierenden erwerben bzw. erweitern mit diesem Modul ihre fundierten fachlichen Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik. Sie erlangen erste Fertigkeiten im Bereich der Problemlösungskompetenz, indem sie Probleme der Digitaltechnik analysieren und strukturieren und daraus erste Problemstellungen formulieren können. Durch die Darstellung von praxisrelevanten Fragestellungen wird die Verbindung zwischen Theorie und Praxis verdeutlicht.						
Inhalte: Digitaltechnik 1: Zahlensysteme (u.a. Dual, Hex), Schaltalgebra; Verfahren zur Beschreibung von Schaltfunktionen; Normalformen; Minimierung von Schaltfunktionen; Elementare Schaltnetze; Grundlagen der Automatentheorie; Verfahren zur Beschreibung von Schaltwerken; Ein- und Zweispeicher-Flipflops; Auffangregister; Schieberegister; synchrone Zähler-schaltungen. Digitaltechnik 2: Grundlagen Codierung (Redundanz, Entropie, CRC), Erweiterte kombinatorische Grundschaltungen, Logik mit (De-)/Multiplexern; Hazards; Sequentielle Schaltungen, Synchrones Design, Metastabilität; Speicher; Vertiefung der Automatentheorie, Zustandscodierung; Diskrete Logikfamilien mit ihren charakteristischen Eigenschaften (CMOS, TTL); Timingrechnung; Logikimplementierung in SPLDs, CPLDs und FPGAs. (Monoflops, Multivibratoren)						
Voraussetzungen: Beherrschung der Elementarmathematik, der Aussagenlogik u. des Dualzahlensystems.						
Literatur: Fricke, K.: Digitaltechnik: Lehr- und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker. 8. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018 Wöstenkühler, G.W.: Grundlagen der Digitaltechnik: Elementare Komponenten, Funktionen und Steuerungen. 2. Auflage. München: Carl Hanser Verlag, 2016 Gehrke, W.; Winzker, M.: Digitaltechnik: Grundlagen, VHDL, FPGAs, Mikrocontroller. 7. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2016 Pernards, P.: Digitaltechnik 1. 4. Auflage. Hüthig, 2001						
Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel						

BG13 WG14	Modulbezeichnung:	Sprache: Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Elektrische Messtechnik	Arbeitsaufwand: 150 h	Grundstudium			
	Modulverantwortliche(r): Prochaska	Präsenz: 60 h Selbststudium: 90 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EIT/iP, WEIT/iP			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Messtechnik 1		Prochaska	VL	2	sem	K90/M/H/R
Messtechnik 2		Prochaska	VL	2	sem	K90/M/H/R

Modulziele: Ziel ist es, dass Studierende nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltungen über Grundkenntnisse und Kompetenzen der elektrischen Messtechnik verfügen. Die einzelnen Veranstaltungen des Moduls bauen aufeinander auf. Insgesamt bilden die jeweiligen Lernziele in Ihrer Gesamtheit das Lernziel des Moduls als Ganzes ab, was durch die zugehörigen Einzelprüfungen in entsprechender Weise berücksichtigt wird.

Inhalte:

Messtechnik 1: Grundbegriffe der elektrischen Messtechnik; Messabweichungen, Messunsicherheit, Messfehlerrechnung; Messung von Mittel-, Gleichricht- und Effektivwerten von Wechsignalen; Messinstrumente und ihre Anwendungen; Oszilloskop; Messverfahren und Messkomponenten

Messtechnik 2: Leistungsmessung; Zeit- und Frequenzmessung; Messverstärker für kleine Signale, Messung allgemeiner physikalischer Größen; Analog-Digital-Wandlung, Abtastung, Auflösung, Rauschabstand, Wandlungsverfahren; Digitaloszilloskop

Voraussetzungen: Hinreichende Kenntnisse der Inhalte der Module „Ingenieurmathematik“, „Elektrotechnik 1“ und „Elektrotechnik 2“

Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben, weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule zu finden.

Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel

BG14 WG15	Modulbezeichnung:	Sprache: Deutsch	Leistungspunkte: 8			
	Elektronische Bauelemente und Schaltungen	Arbeitsaufwand: 240 h	Grundstudium			
	Modulverantwortliche(r): Stuwe	Präsenz: 90 h Selbststudium: 150 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EIT/iP, WEIT/iP			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Elektronische Bauelemente und Schaltungen		Stuwe/LB Kraft	VL	6	sem	K120/M/H/R

Modulziele: Das Ziel des Moduls besteht darin, die Studierenden in die Grundlagen der elektronischen Bauelemente und Schaltungen einzuführen. Die Studierenden verstehen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls das Verhalten elementarer elektronischer Bauelemente wie Dioden, Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren. Sie können das Verhalten dieser Bauelemente beschreiben und simulieren. Mit diesen Bauelementen können sie einfache analog betriebene elektronische Grundsaltungen aufbauen und verstehen ihre Funktion. Sie sind in der Lage wesentliche Eigenschaften dieser Schaltungen überschlägig zu berechnen und das genaue Verhalten der Schaltungen zu simulieren. Sie kennen die Grundsaltungen von Verstärkern, ausgewählte Transformationsschaltungen sowie Konstantspannungs- und -stromquellen. Ferner können sie Berechnungsverfahren für das Übertragungsverhalten von linearen oder linearisierten elektronischen Schaltungen anwenden.

Inhalte: Eigenschaften von Halbleiterbauelementen; Grundsaltungen mit Transistoren, Berechnungsverfahren für elektronische Schaltungen im Analogbetrieb; Anwendungen elektronischer Schaltungen in Verstärkern, Transformationsschaltungen und Konstantquellen; Rückkopplungskonzepte; Thermische Aspekte; Berechnungen und Simulationen zahlreicher Beispiele	
Voraussetzungen: Hinreichende Kenntnisse der Inhalte der Module „Ingenieurmathematik 1“, „Ingenieurmathematik 2“ sowie „Elektrotechnik 1“ und „Elektrotechnik 2“	
Literatur: M. Reisch: Halbleiterbauelemente, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin 2007 U. Tietze, Ch. Schenk, E. Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik, 16. Aufl., Springer Verlag, Berlin 2019 P. Horowitz, W. Hill: The Art of Electronics, 3rd Ed., Cambridge University Press, New York 2015 Ein Skript mit Literaturliste sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren werden zu Beginn der Lehrveranstaltung auf der Lernplattform Stud.IP zur Verfügung gestellt.	
Medienformen: Präsentationen, Tafel, Schaltungssimulationen	

BG-WP.1	Modul: Lern- und Arbeitstechniken	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 3			
		Arbeitsaufwand:	75 h	Vertiefungskatalog WP			
WH-SQ.2	Verantwortliche(r): Studiendekan	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP, WEIT/iP			
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Lern- und Arbeitstechniken		Career Service (CS-SQ)		SE	2	sem	H/PF

Modulziele: Nach dem Besuch der Veranstaltung Lern- und Arbeitstechniken sollen die Studierenden in der Lage sein, ihr weiteres Studium effizient zu gestalten und einen maximalen Lernerfolg zu erzielen. Die Studierenden sollen dabei wichtige Schlüsselqualifikationen erwerben, die neben den technischen Inhalten für die spätere Berufstätigkeit von Bedeutung sind.

Inhalte: Effektives und dem individuellen Lerntyp entsprechendes Managen des eigenen Lernprozesses unter besonderer Berücksichtigung gender- bzw. diversity-spezifischer Fragestellungen. In diesem Kontext Vermittlung wesentlicher Erkenntnisse des Denkens und Lernens, effizientes Lesen, Arbeitstechniken zur Gliederung von Mitschriften, Zeitplanung und Studienorganisation, Überblick über die Methoden kreativen Arbeitens, Arbeit in Lerngruppen, Aufbereitung von Lernstoffen zur Prüfungsvorbereitung.

Voraussetzungen: Keine

Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben, weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule zu finden.

Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel

BG-WP.2	Modul: Rhetorik und Argumentation	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 3			
		Arbeitsaufwand:	75 h	Vertiefungskatalog WP			
BH-SQ.6	Verantwortliche(r): Studiendekan	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP			
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Rhetorik und Argumentation		Career Service (CS-SQ)		SE	2	WS	R/H

Modulziele: Nach dem Besuch der Veranstaltung Rhetorik und Argumentation sollen die Studierenden in der Lage sein, effizient und überzeugend zu argumentieren und geschickt zu verhandeln. Die Studierenden sollen wichtige Schlüsselqualifikationen erwerben, die neben den technischen Inhalten für die spätere Berufstätigkeit von Bedeutung sind.

Inhalte: Grundregeln zur effektiven Vorbereitung von Gesprächen und Vorträgen, Ausarbeitung einer argumentativen Kurzrede, Argumentationsfiguren und Argumentationsziele, Grundlagen der Gesprächsführung, Techniken zur Vermeidung von Kommunikationsstörungen

Voraussetzungen: Keine

Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben, weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule zu finden.

Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel

BG-WP.3	Modul:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 3			
	Technisches Englisch 1	Arbeitsaufwand:	75 h	Vertiefungskatalog WP			
BH-SQ.8	Verantwortliche(r): Studiendekan	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP			
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Technisches Englisch 1		Sprachenzentrum (ZS)		SE	2	sem	K60/M/H/R

Modulziele: expressing yourself; formal/informal language; graph description; language of presentations. Grammatik: Simple past/present perfect; conditionals; passives; adjectives/adverbs & some prepositions

Inhalte: The Fachhochschule – University of Applied Sciences; mathematics and standards, circuits; introduction to electronics (energy, voltage, current, power, etc.); oscilloscope; fibre optics; materials: grapheme; wireless power transfer; RFID-technology.

Voraussetzungen: Grundkenntnisse der englischen Sprache.

Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben, weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule zu finden.

Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel

BG-WP.4	Modul: Technische Fremdsprache	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 3			
		Arbeitsaufwand:	75 h	Vertiefungskatalog WP			
BH-SQ.10	Verantwortliche(r): Studiendekan	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP			
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Technische Fremdsprache		Sprachenzentrum (ZS)		SE	2	sem	K60/M/H/R

Modulziele: Nach dem Belegen der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, ihre Kompetenzen im Verstehen und im Sprechen in der gewählten Fremdsprache erheblich verbessert zu haben. Die Studierenden sollen wichtige Sprachkompetenzen erwerben, die neben den fachlichen Inhalten für die spätere Berufstätigkeit von Bedeutung sind.

Inhalte: Als technische Fremdsprache gelten alle vom Sprachenzentrum (ZS) angebotenen Sprachkurse, mit Ausnahme der im Wahlpflichtkatalog B-SQ explizit aufgeführten Lehrveranstaltungen.	
Voraussetzungen: Grundkenntnisse in der Sprache, die als technische Fremdsprache belegt wird.	
Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben, weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule zu finden.	
Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel	

BG-WP.5	Modul:	Sprache:	Deutsch				Leistungspunkte: 3			
	Werkstofftechnologie	Arbeitsaufwand:	75 h				Vertiefungskatalog WP			
	Verantwortliche(r): Turtur	Präsenz:	30 h				Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP			
		Selbststudium:	45 h							
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen			
Werkstofftechnologie		Turtur		SE	2	sem	K60/M/H/R			
Modulziele: Die Studierenden sollen Kompetenzen über die Zusammensetzung verschiedener Werkstoffe erwerben, die in der Elektrotechnik zum Einsatz kommen.										
Inhalte: Atomarer Aufbau der Materie, Bindungsmechanismen in Festkörpern, Bändermodell, mit besonderer Betrachtung von Isolatoren, Halbleitern und Leitern, Dotierung. Technologische Werkstoffeigenschaften mit besonderer Betrachtung mechanischer Eigenschaften, elektrischer Eigenschaften, magnetischer Eigenschaften. Erstarrungsverhalten von Legierungen aus der Schmelze. Spezielle Werkstoffgruppen: Keramik, Stahl, Werkstoffe für den Bau von Kondensatoren, Werkstoffe für den Bau von Akkumulatoren, Leiterwerkstoffe, Thermoelemente, Magnetwerkstoffe, Gusswerkstoffe, Sinterwerkstoffe, Kunststoffe, Faserverbundwerkstoffe.										
Voraussetzungen: Keine besonderen Voraussetzungen										
Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben, weitere Informationen, Aufgaben und Klausuren finden sich auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet.										
Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel										

BH01 WH- VT.5	Modulbezeichnung: Labor Elektronik und Messtechnik	Sprache:	Deutsch		Leistungspunkte: 5		
		Arbeitsaufwand:	150 h		Hauptstudium		
	Modulverantwortliche(r): Stuwe	Präsenz:	60 h		Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: AT, EE, IT WPF-Modul: WEIT/iP		
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Labor Elektrische Messtechnik		Prochaska/Könnecke/ Balzarek		LB	2	sem	LB
Labor Elektronische Schaltungen		Stuwe/Ahrend		LB	2	sem	LB
Modulziele:							
Labor Elektronische Schaltungen: Ziel ist es, dass die Studierenden nach erfolgreicher Durchführung dieses Labors ihre Kompetenzen im Bereich des praktischen Aufbaus und der Funktion elektronischer Schaltungen vertieft haben. Sie können elektronische Grundschaltungen mit Transistoren sowie Operationsverstärkerschaltungen und einfache Schaltungen der Digitaltechnik aufbauen und messtechnisch							

charakterisieren. Ferner sind sie in Lage, geeignete Berechnungsverfahren auf lineare und nichtlineare elektronische Schaltungen anzuwenden und die Ergebnisse ihrer Berechnung mit den Messergebnissen an realisierten Schaltungen zu vergleichen und die Abweichungen zu diskutieren.

Labor Elektrische Messtechnik: Gegenstand des Labors für Elektrische Messtechnik ist es, den Studierenden nach erfolgreichem Abschluss der theoretischen Lehrveranstaltungen eigene Erfahrungen im praktischen Umgang mit Messgeräten und ihren Anwendungen zu sammeln. Im Labor stellen die Studierenden durch Teamarbeit unter Beweis, dass Sie Aufgabenstellungen aus dem Ingenieuralltag erfolgreich bearbeiten können.

Inhalte:

Labor Elektronische Schaltungen: Untersuchungen von Aufbau und Funktion von diskret oder integriert aufgebauten Verstärkerschaltungen, Stromversorgungsschaltungen und einfachen Digitalschaltungen. Messtechnische Charakterisierung ausgewählter elektronischer Bauelemente, Simulation elektronischer Schaltungen und Vergleich der Ergebnisse mit Messungen.

Labor Elektrische Messtechnik: Praktische Aufgaben der elektrischen Messtechnik und Messtechnik physikalischer Größen: Messungen mit Brückenschaltungen, Kalibrierung von Messgeräten, Frequenz- und Leistungsmessungen, Messtechnische Untersuchung von A/D-Umsetzern und Sensoren sowie Messverstärkern

Zugangsbedingungen zum Labor „Elektronische Schaltungen“: Labor Elektrotechnik 1 bestanden und Klausur „Elektronische Bauelemente und Schaltungen“ bestanden.

Zugangsbedingungen zum Labor „Elektrische Messtechnik“: Labor Elektrotechnik 1 bestanden und Klausur „Messtechnik 2“ bestanden.

Literatur:

Labor Elektronische Schaltungen: Siehe Literaturhinweise zur Vorlesung „Elektronische Bauelemente und Schaltungen“ sowie ausführliche Anleitungen zu den Laborversuchen.

Labor Elektrische Messtechnik: Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben, weitere aktuelle Informationen sowie die Laborumdrucke sind auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule zu finden

Medienformen:

LB Elektronische Schaltungen: Versuchsanleitungen als pdf-Dateien, PowerPoint-Präsentationen;

LB Elektrische Messtechnik: PowerPoint-Präsentationen, Skripte zu den Versuchen

BH02	Modulbezeichnung: Management und Betriebswirtschaftslehre	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 9			
		Arbeitsaufwand:	270 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Uelzen	Präsenz:	90 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: AT, EE			
		Selbststudium:	180 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Software Engineering		Ohl		VL	2	sem	K90/M/R/H/PF
Projektmanagement		Krause		VL	2	sem	K90/M/H/R
Betriebswirtschaftslehre		Turtur		VL	2	WS	K60/M/H/R

Modulziele:

Software Engineering: Das Ziel des Moduls besteht darin, den Studierenden grundlegende Kompetenzen des Software Engineering im Hinblick auf eine spätere Tätigkeit in softwareintensiven Projekten zu vermitteln. Die Studierenden sollen sowohl für Mitarbeiter in Softwareprojekten relevante Kenntnisse aus dem Bereich des Softwaremanagements als auch anwendungsbereites Wissen auf dem Gebiet der Modellierung erwerben. Da verteilte Systeme eine zunehmend größere Rolle spielen, sollen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Internetprotokolle erwerben. Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, sind die Studierenden in der Lage, sich aufgrund ihres soliden Basiswissens schnell in ein bestehendes Softwareprojekt und dessen organisatorische Abläufe zu integrieren. Sie sind mit wesentlichen Begriffen des Software Engineerings vertraut und können diese in den Projektablauf einordnen. Sie besitzen grundlegende

Fähigkeiten auf dem Gebiet der Software-Modellierung und können diese auf einfache Problemstellungen anwenden. Sie verstehen die Architektur verteilter Systeme und kennen den Aufbau von Internetprotokollen, die zur internen und externen Kommunikation verteilter Systeme eingesetzt werden.

Projektmanagement: Softwaremanagement, Projektmanagement und Betriebswirtschaftslehre ergänzen sich und bauen aufeinander auf. Ihre jeweiligen Lernziele bilden in Ihrer Gesamtheit das Lernziel des Moduls als Ganzes ab, was durch die zugehörigen Einzelprüfungen in entsprechender Weise berücksichtigt wird.

Betriebswirtschaftslehre: Künftigen IngenieurInnen wird ein grundlegendes Verständnis für wirtschaftliche Abläufe in Betrieben vermittelt, womit sie die notwendigen Kompetenzen und Fähigkeiten im Bereich des Finanzwesens, Management und juristischen Fragestellungen erlangen, mit denen die IngenieurInnen später im Arbeitsumfeld praktisch arbeiten können.

Nach erfolgreichem Abschluss dieser Lehrveranstaltung kennen die TeilnehmerInnen die grundlegenden Begriffe und Konzepte der Betriebswirtschaftslehre. Sie sind befähigt, das betriebswirtschaftliche Grundwissen auf einfache Aufgaben und Fallstudien aus dem wirtschaftsingenieurwissenschaftlichen Bereich anzuwenden.

Da IngenieurInnen nicht nur in abhängiger Beschäftigung arbeiten werden, sondern oftmals selbstständig, werden auch Fragen der Unternehmensgründung und der Unternehmensführung besprochen.

Inhalte:

Software Engineering: Softwareprojekte: Phasen und Vorgehensmodelle (Wasserfallmodell, inkrementelles Modell, agile Methoden, Scrum); Anforderungsentwicklung: Einführung in die Modellierung mit der UML, Stakeholder, Anforderungsdokumentation; Softwarearchitektur: Architekturmuster, Architekturmodellierung; Realisierungsphase: Konfigurationsmanagement, Clean Code, Refactoring; Softwaretest: Fehlerursachen, Qualität und Qualitätsmanagement, Testmethoden und -strategien; Qualitätssicherung

Projektmanagement: Projekt-Definition; Organisationsformen, Planungswerkzeuge, Optimierung von Mitteleinsatz und Zeitplan, Mitarbeiterführung, Dokumentation, Einsatz von Projektmanagement-Software, praktische Fallstudien unter Einbeziehung von gender- bzw. diversity-spezifischen Aspekten.

Betriebswirtschaftslehre: Management: PDCA-Zyklus, Projekte. Personalführung, Produktionsplanung und -steuerung, Produktionsplanungssysteme, Qualitätswesen (DIN ISO 9000ff), Total Quality Management, Six Sigma, Kundenzufriedenheit. Unternehmensarten: Einzelunternehmen, Personengesellschaften, Kapitalgesellschaften, Mischformen. Unterschriftberechtigung, Vollmacht, Prokura. Existenzgründung, Finanzierung, Eigenkapital, Kredite, Ausführliches Fallbeispiel, Businesspläne, SWOT-Analyse, elementare Grundbegriffe des kaufmännischen Rechnungswesens (der Buchführung), elementare Grundbegriffe der Wirtschaftsmathematik, Vertragsgestaltung und Vertragsarten, Kundenbeziehungsmanagement, Risikomanagement, Produkt-haftung, Produzentenhaftung, Gewährleistung, Garantie, Wertkette, Wertschöpfungskette, Wirtschaftsethik, Unternehmensprozesse und deren Analyse, Prozessoptimierung, Controlling, Management-Techniken.

Voraussetzungen:

Software Engineering: Softwareprojekte: Phasen und Vorgehensmodelle (Wasserfallmodell, inkrementelles Modell, agile Methoden, Scrum); Anforderungsentwicklung: Einführung in die Modellierung mit der UML, Stakeholder, Anforderungsdokumentation; Softwarearchitektur: Architekturmuster, Architekturmodellierung; Realisierungsphase: Konfigurationsmanagement, Clean Code, Refactoring; Softwaretest: Fehlerursachen, Qualität und Qualitätsmanagement, Testmethoden und -strategien; Qualitätssicherung

Projektmanagement: Keine

Betriebswirtschaftslehre: Keine

Literatur: Software Engineering:

Sommerville, I.: Software Engineering. 10. Aufl., Pearson Studium, München, 2018; Kecher, Ch.; Salvanos, A.; Hoffmann-Elbern, R.: UML 2.5: Das umfassende Handbuch. 6. Aufl., Rheinwerk Computing, Bonn, 2017.

Medienformen: PowerPoint, Skripte, Fallbeispiele

BH03 WH- VT.6	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Rechnerarchitekturen	Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Büsching	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: AT, IT, TI WPF-Modul: WEIT/iP			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Rechnerarchitekturen		Büsching		VL	4	sem	K90/M/R/H/PF

Modulziele: Die Studierenden lernen den grundsätzlichen Aufbau, die Funktionsweise und unterschiedliche Architekturen von Prozessoren und Rechnern kennen. Dabei entwickeln sie ein grundlegendes Verständnis für das Zusammenspiel von Mikroprozessor und Peripherie und können die unterschiedlichen Entwicklungen im Bereich der Rechnerarchitektur und die damit verbundenen Herausforderungen nachvollziehen und einschätzen. Anhand von allgemeinen und aktuellen Beispielen werden sie an das Design von Rechnersystemen und die Programmierung von Mikroprozessoren herangeführt.

Inhalte: Historie der Computerentwicklung, Aufbau von Rechnersystemen; Speicher, Prozessoren, Busse und Schnittstellen, Peripherie; Mikroarchitekturebene; ISA-Ebene, Ebene der Betriebssystemmaschine, Assembler-Ebene.

Voraussetzungen: Vertiefte Kenntnisse der Digitaltechnik, typischerweise durch das im Modul „Digital-technik“ vermittelte Wissen.

Literatur: Tanenbaum, A.S.; Austin, T.: Rechnerarchitektur – von der digitalen Logik zum Parallelrechner, Pearson, 2014

Patterson, D.A.; Hennessy, J.L.: Computer Organization and Design, Morgan Kaufman, 2016

Medienformen: Präsentationen, eingebettete Übungen, Videos, E-Learning

BH04 BH- ITV.7 WH03	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Regelungstechnik 1	Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Meyer	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: AT, EE, WEIT/iP WPF-Modul: IT			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Regelungstechnik 1		Meyer/Könemund		VL	4	sem	K120/M/H/R

Modulziele: Das Ziel des Moduls besteht darin, die Studierenden in die Grundlagen der Analyse und Berechnung von einschleifigen Regelkreisen mit klassischen linearen Reglern einzuführen.

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, das Verhalten linearer Regelstrecken mit unterschiedlichen Methoden mathematisch und grafisch zu beschreiben. Sie können geeignete Regler auswählen und diese mit analytischen und praktischen Verfahren auslegen. Sie kennen unterschiedliche Verfahren zur Stabilitätsprüfung und können diese auf einfache Regelkreise anwenden. Ihnen ist die digitale Realisierung klassischer linearer Regler grundlegend bekannt.

Inhalte: Beschreibung von Übertragungsgliedern im Zeit- und Frequenzbereich: Differenzialgleichung, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Ortskurve; Standard-Übertragungsglieder und deren Eigenschaften; Reglertypen; Führungs- und Störverhalten; Stabilitätskriterien und Methoden zur Stabilitätsprüfung; Auslegung von Regelkreisen mit analytischen und experimentellen Verfahren.

Voraussetzungen: Sichere Beherrschung mathematischer Grundlagen (Lösung von Gleichungssystemen, Differenzialrechnung, Lösung linearer Differenzialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, Laplace-Transformation, Matrizenrechnung). Ausreichende Kenntnis grundlegender Gebiete der Elektrotechnik (Gleich- und Wechselstromnetzwerke), Grundkenntnisse der Physik, insbesondere der Kinematik.

Literatur: Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. Springer Vieweg, 12. Auflage, Wiesbaden, 2020.
Zacher, S.; Reuter, M.: Regelungstechnik für Ingenieure. Analyse, Entwurf und Simulation von Regelkreisen. Springer, Wiesbaden, 2017.

Medienformen: Präsentationen (Beamer), Tafel, Simulationen mit Matlab/Simulink

BH05 BH- EEL.5 WH- VT.8	Modulbezeichnung: Praktikum Regelungstechnik Anwendungen	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Meyer	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: AT WPF-Modul: EE, WEIT/iP			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Regelungstechnik 2		Klöck		VL	2	sem	K90/M/H/R
Labor Regelungstechnik		Klöck		LB	2	sem	LB

Modulziele: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, lineare und insbesondere nichtlineare Regelstrecken mit theoretischen und praktischen Methoden zu analysieren, zu simulieren, geeignete Regelungen zu entwerfen, notwendige Stabilitätsüberprüfungen durchzuführen und das Verhalten des Regelkreises abschließend qualitativ und quantitativ zu beurteilen.

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse im Umgang mit einem modernen Simulationswerkzeug und können diese praktisch anwenden.

Sie erwerben somit die fachliche Problemlösungskompetenz, einen vollständigen Reglerentwurf von der Analyse des Systems bis hin zur Inbetriebnahme und Parametrierung des Reglers unter Zuhilfenahme moderner Softwarewerkzeuge zur Berechnung und Simulation durchzuführen.

Inhalte:

Regelungstechnik 2: Linearisierung nichtlinearer Regelstrecken; Verfahren zur Streckenidentifikation, z. B. aus der gemessenen Sprungantwort; Regelung instabiler Regelstrecken, Methoden zur Stabilitätsprüfung; Kaskadenregelung, statische u. dynamische Störgrößenaufschaltung; Zweipunktreger ohne und mit Rückführung.

Labor Regelungstechnik: Einführung in die digitale Simulation mit Matlab/Simulink; praktische Versuche zu ausgewählten Themengebieten der Regelungstechnik: Frequenzgangmessung mittels FFT, Modellbildung und Regelung einer Füllstandsstrecke, Kaskadenregelung, Regelung einer instabilen Regelstrecke, Zweipunktreger; Gegenüberstellung des Verhaltens von Simulation und praktischem Versuchsaufbau.

Voraussetzungen: Kenntnisse der Inhalte von Regelungstechnik 1

Literatur: Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. Springer Vieweg, 12. Auflage, Wiesbaden, 2020.
Zacher, S.; Reuter, M.: Regelungstechnik für Ingenieure. Analyse, Entwurf und Simulation von Regelkreisen. Springer, Wiesbaden, 2017.

Medienformen: Präsentationen (Beamer), Tafel, Simulationen mit Matlab/Simulink

BH06 WH- VT.10	Modulbezeichnung:	Sprache: Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Leistungselektronik	Arbeitsaufwand: 150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Tieste	Präsenz: 60 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: AT, EE WPF-Modul: WEIT/iP			
		Selbststudium: 90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Leistungselektronik		Tieste	VL	4	sem	K120/M/H/R

Modulziele: Die Leistungselektronik ist die Elektronik der Schaltvorgänge mit dem Ziel, Energie verlustarm umzuformen. Studierende sollen Bauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik kennenlernen und anwenden können. Ein wesentliches Lernziel hierbei ist das übergreifende Systemdenken. Die Studierenden lernen das Verhalten sowie auch die Schwächen aktiver und passiver Bauteile aus der Leistungselektronik kennen; sie sollen verstehen, mit welchen Grundsaltungen sich Energie verlustarm umformen lässt. Sie verstehen, dass gerade die Leistungselektronik zur Schlüsseltechnologie der effizienten Energienutzung geworden ist. Das Wissen über den sicheren Entwurf sowie Methoden der Fertigung elektronischer Schaltungen wird vermittelt.

Inhalte: Schaltvorgänge: Berechnungsmethoden, Simulation, Kommutierung, zeitlicher Ablauf. Der Kommutierungsvorgang, hartes und weiches Kommutieren. Halbbrücke, H-Brücke, 3-Phasen-Brücke, Ermittlung von Leitverlusten und Schaltverlusten. Schaltnetzteile: Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller, invertierender Wandler; Netzgeräte: Sperrwandler, Durchflusswandler, Resonanzwandler, PFC; Anwendungen: Frequenzumrichter, Brückenschaltungen, Class-D Audio etc.; Passive Bauteile: Widerstand, Varistor, Keramikkondensator, Elektrolytkondensator, Induktivitäten, Ferrit-Übertrager. Auslegungsrechnung, Lebensdauerbestimmung, Verlustleistungsberechnung; Aktive Bauteile: Diode, MOSFET, IGBT, Transistor-Modelle und Ersatzschaltbilder, Smart Power; Neue Halbleiter: GaN, SiC; Spezialbauteile: Mikrocontroller für die Leistungselektronik, Isolationsbauteile, Stromsensoren, Gate-Treiber; Technologie: SMD, Fertigungstechnologie, Leiterkarten-Layout, Multilayer-Leiterkarten, Wärme und Kühlung; Normen: Isolationskoordination: Spannungsabstände und Materialien, Surge und Überspannungsschutz; EMV: Sicheres Leiterkartenlayout, Induktivitäten von Gehäusen und Leiterbahnen, Prüfungen; Methodik: Sicherer Entwurfsprozess für elektronische Schaltungen.

Voraussetzungen: Es wird der erfolgreiche Abschluss des Grundstudiums empfohlen.

Literatur: Rainer Felderhoff, Udo Busch: Leistungselektronik, Zach: Leistungselektronik, Gert Hagmann: Leistungselektronik, Lutz: Halbleiter-Leistungsbaulemente

Medienformen: Präsentationen, Tafel, Demonstrationsversuche, Skript, Datenblätter, Übungsaufgaben

WH- VT.11	Modulbezeichnung: Elektrische Maschinen	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Landrath	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: WEIT/iP			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Elektrische Maschinen		Landrath		VL	4	sem	K90/M/H/R

Modulziele: Durch die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung Elektrische Maschinen kennen die Studierenden Grundkenntnisse der elektromagnetischen Energiewandlung und die Grundmaschinenarten (Gleichstrommaschine, Transformator, Wechselstrommaschinen, Drehstrom-Asynchronmaschine und Drehstrom-Synchronmaschine, Sondermaschinen). Um elektrische Maschinen anwenden zu können ist ein Grundverständnis der technischen Mechanik (Drehmoment, Lastmoment, Massenträgheitsmoment,

Bewegungsgleichung) erforderlich. Die Studierenden erwerben die Kompetenz für die Anwendungen elektrischer Maschinen. Die Studierenden lernen typische Anwendungsfälle von Drehstromantrieben kennen. Sie beherrschen Anwendungen zur Sicherheit von Maschinen und können Risiken, die von bewegten Teilen ausgehen, bewerten.

Inhalte:

Elektrische Maschinen: Grundlagen der elektromagnetischen Energieumwandlung, Durchflutungssatz, Lorentzkraft, Induktionsgesetz, Reluktanzkraft. Drehstromtransformator, Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine mit verschiedenen Ausführungsvarianten, Sondermaschinen. Ersatzschaltbilder und mathematische Modelle der genannten Maschinen, Betriebsverhalten und Kennlinien der unregulierten Maschinen in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern.

Voraussetzungen: Belastbare Kenntnisse der Ingenieurmathematik, Elektrotechnik und Physik

Literatur: Rolf Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser Verlag.

Weitere aktuelle Literaturangaben werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben

Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel, Aktuelle Informationen, Skript, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind in StudIP hinterlegt. Hier kann das Forum zum Austausch genutzt werden.

BH07	Modulbezeichnung: Elektrische Maschinen und Mechanik	Sprache: Deutsch	Leistungspunkte: 8			
		Arbeitsaufwand: 240 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Landrath	Präsenz: 90 h Selbststudium: 150 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: AT WPF-Modul: WEIT/iP			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Elektrische Maschinen (s. WH-VT.11) Technische Mechanik		Klöck	VL	2	sem	K90/M/H/R

Modulziele (Technische Mechanik): Die Studierenden kennen nach dem erfolgreichen Abschluss der Vorlesung die grundlegenden Methoden und Vorgehensweisen in der technischen Mechanik. Sie sind weiterhin in der Lage, sich eigenständig in weiterführende Themen der technischen Mechanik einzuarbeiten. In der Vorlesung werden nicht nur die Grundlagen der Mechanik erarbeitet, sondern auch weiterführende Themen zur Anwendung in den in der Elektrotechnik wichtigen Themenbereichen wie z.B. den elektrischen Antrieben.

Inhalte:

Technische Mechanik: Statik in der Ebene und im Raum (Freischneiden, Aufstellen von Gleichgewichtsbedingungen für die Kräfte und Momente, Ritterschnitt); Kinematik (kinematische Diagramme, Zentrifugalbeschleunigung, Erdbeschleunigung, potenzielle Energie, kinetische Energie); Bewegungsgleichungen translatorisch und rotatorisch, Energie der Bewegung, Leistung, Bilanzierung mit Energien, Hebelwirkung, Flaschenzug, Drallsatz, Schwerpunkte, Massenträgheitsmoment, Satz von Steiner; Maschinenelemente (mechanische Beziehungen an Getriebe, Seilrolle, Rad); Exemplarische Lastkennlinien typischer Geräte

Voraussetzungen: Belastbare Kenntnisse der Ingenieurmathematik, Elektrotechnik und Physik

Literatur: Dietmar Gross, et al.: Technische Mechanik 1-4, Springer Vieweg.

Werner Hauger, et al.: Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3, Springer Verlag

Alfred Böge et al.: Technische Mechanik, Springer Vieweg

Alfred Böge et al.: Aufgabensammlung Technische Mechanik, Springer Vieweg

Alfred Böge et al.: Lösungen zur Aufgabensammlung Technische Mechanik, Springer Vieweg

Oliver Romberg et al.: Keine Panik vor Mechanik!, Springer Vieweg

Weitere aktuelle Literaturangaben werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben

Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel, Aktuelle Informationen, Skript, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind in StudIP hinterlegt. Hier kann das Forum zum Austausch genutzt werden.

BH08	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
BH-EEV.7	Industrial Networking	Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
BH-TIV.6	Modulverantwortliche(r): Däubler	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: AT WPF-Modul: EE, TI, WEIT/iP			
WH-VT.18		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Industrial Networking		Däubler		VL	4	sem	K90/M/H/R
Modulziele: Grundkenntnisse im Bereich der zeitkritischen Prozessdatenverarbeitung u. Kommunikation, Programmierung verteilter Echtzeitanwendungen in C und Konfiguration und Parametrierung industrieller Netzwerke von der Feldebene bis zur MES-Ebene, Analyse u. Bewertung von Verfügbarkeit und IT-Sicherheit							
Inhalte: Informationsdarstellung in der Prozessdatenverarbeitung (Festkommaarithmetik), Echtzeit-Datenverarbeitung (zyklisch, periodisch und alarmgesteuert) und deren Umsetzung (POSIX, IRQ), ereignisgesteuerte Algorithmen (Automaten, Petrinetze und Schrittketten), Protokolle und Standards für Industrial Ethernet, Near Field Communication (RFID), wireless-Protokolle, Cloud-Anbindung (OPC/UA und MQTT), schlanke Peripherieanbindungen (IO Link), Zuverlässigkeitsmodellierung (ZBD, Markov-Prozesse) und IT-Security							
Voraussetzungen: Belastbare Kenntnisse der BG-Module (Grundstudium)							
Literatur: Milenkovic M. (Hrsg): Internet of Things: Concepts and System Design. Springer Verlag 2020. Pigan R. und Metter M.: Automatisieren mit PROFINET: industrielle Kommunikation auf Basis von Industrial Ethernet. Publicis Corp. Publ., 2005. Hüning, F.: Embedded Systems für IoT. Springer Vieweg 2019. Wörn H., Brinkschulte U.: Echzeitsysteme. Springer 2005. Butun, I. (Hrsg): Industrial IoT: Challenges, Design Principles, Applications, and Security. Springer International Publishing, 2020							
Medienformen: Präsentationen, Zusatzmaterial und Übungsaufgaben							

BH09 BH-EEL.4 WH-VT.9	Modulbezeichnung: Praktikum Industrielle Automation	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Däubler	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: AT WPF-Modul: EE, WEIT/iP			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Industrielle Automation		Däubler		VL	2	sem	K60/M/H/R
Labor Industrielle Automation		Däubler		LB	2	SS	LB
Modulziele: Die Veranstaltungen vermitteln den Studierenden Kompetenzen zur Erstellung von Steuerungssoftware für industrielle Steuerungen unter Berücksichtigung funktionaler und nicht-funktionaler Anforderungen (Test, Pflege, Erweiterung und Wiederverwendung) mit industriell eingesetzten Werkzeugen zur Programmierung und Simulation.							
Inhalte: Industrielle Automation: IT-Strukturen in der industriellen Automation, AT-Pyramide und Konzepte der Industrie 4.0, IEC61131 und Simatic S7: Sprachen, Datentypen, Grundoperationen, Kontrollstrukturen, Bausteine; parametrische und wiederverwendbare Programmierertechnik, Entwurf von Steuerungslogiken und Schrittketten, Entwurfsmuster für die Steuerungstechnik							

LB Industrielle Automation: Aktuelle Entwicklungs- und Zielsysteme für industrielle Steuerungen (Simatic S7, TIA Portal, SIMIT, PLCSIM), Durchführung eines Steuerungsprojektes in verteilten Teams mit Hardware-Projektierung, Kommunikation (Profinet, OPC/UA), HMI, Programmierung und Test/Simulation
Voraussetzungen: Belastbare Kenntnisse der Ingenieurinformatik, Digitaltechnik und Rechnerarchitekturen
Literatur: Plenk, V.: Grundlagen der Automatisierungstechnik kompakt. Springer Vieweg, 2019 Berger, H.: Automatisieren mit SIMATIC S7-1500: Projektieren, Programmieren und Testen mit STEP 7 Professional. Publicis Pixelpark, 2019 Bernstein, H.: Speicherprogrammierbare Steuerung - SPS: Praktisches Programmieren mit STEP5 und STEP7 nach IEC 61131. De Gruyter Oldenbourg, 2018 Wellenreuther, G.: Automatisieren mit SPS Theorie und Praxis. Vieweg+Teubner, 2008
Medienformen: Präsentationen und Zusatzmaterialien nach Wahl der/des Dozentin/Dozenten.

BH10	Modulbezeichnung: Praktikum Elektrische Maschinen und Mechanik	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 10			
		Arbeitsaufwand:	300 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Landrath	Präsenz:	120 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EE			
		Selbststudium:	180 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Elektrische Maschinen		Landrath		VL	4	sem	K90/M/H/R
Labor Elektrische Maschinen		Landrath/Basso		LB	2	sem	LB
Technische Mechanik		Klöck		VL	2	sem	K60/M/H/R

Modulziele: Durch die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung Elektrische Maschinen kennen die Studierenden Grundkenntnisse der elektromagnetischen Energiewandlung und die Grundmaschinenarten (Gleichstrommaschine, Transformator, Wechselstrommaschinen, Drehstrom-Asynchronmaschine und Drehstrom-Synchronmaschine, Sondermaschinen). Um elektrische Maschinen anwenden zu können ist ein Grundverständnis der technischen Mechanik (Drehmoment, Lastmoment, Massenträgheitsmoment, Bewegungs-gleichung) erforderlich. Die Studierenden erwerben die Kompetenz für die Anwendungen elektrischer Maschinen. Die Studierenden lernen typische Anwendungsfälle von Drehstromantrieben kennen. Sie beherrschen Anwendungen zur Sicherheit von Maschinen und können die Risiken, die von bewegten Teilen ausgehen, bewerten.

Die Studierenden sollten nach dem erfolgreichen Abschluss der Vorlesung Technische Mechanik in der Lage sein sich eigenständig in ihnen fremde Themen der Physik einzuarbeiten und ihre eigenen Fortschritte kritisch bewerten können. In der Vorlesung werden die Grundlagen der Mechanik soweit erarbeitet, dass die Studierenden in der Lage sind, selbstständig Problemstellungen aus diesen Gebieten zu erkennen und mathematisch abzubilden. Die Ebene des Könnens wird erwartet, die des Verstehens wird angestrebt.

Vorlesung und Labor des Moduls ergänzen sich inhaltlich und bilden in Ihrer Gesamtheit das Lernziel des Moduls als Ganzes ab, was durch die Vorlesungsprüfung und den Leistungsnachweis im Labor als erlangte Kompetenz nachgewiesen wird.

Inhalte:

Elektrische Maschinen: Grundlagen der elektromagnetischen Energieumwandlung, Durchflutungssatz, Lorentzkraft, Induktions-gesetz, Reluktanzkraft. Drehstromtransformator, Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine mit verschiedenen Ausführungsvarianten, Sondermaschinen. Ersatzschaltbilder und mathematische Modelle der genannten Maschinen, Betriebsverhalten und Kennlinien der unregulierten Maschinen in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern.

Labor Elektrische Maschinen: Im Labor Elektrische Maschinen werden nach einer Einführungsveranstaltung einschließlich einer Sicherheitsbelehrung und Vorstellung der Unfallverhütungsvorschriften die Versuche Gleichstrommaschine, Drehstromtransformator, Asynchronmaschine und Synchronmaschine durch die Studierenden durchgeführt.

Technische Mechanik: Statik in der Ebene und im Raum (Freischneiden, Aufstellen von Gleichgewichtsbedingungen für die Kräfte und Momente, Ritterschnitt); Kinematik (kinematische Diagramme, Zentrifugal-

beschleunigung. Erdbeschleunigung, Potenzielle Energie, kinetische Energie); Bewegungsgleichungen translatorisch und rotatorisch, Energie der Bewegung, Leistung, Bilanzierung mit Energien, Hebelwirkung, Flaschenzug, Drallsatz, Schwerpunkte, Massenträgheitsmoment, Satz von Steiner; Maschinenelemente (mechanische Beziehungen an Getriebe, Seilrolle, Rad); Exemplarische Lastkennlinien typischer Geräte

Voraussetzungen für alle drei Teilmodule: Belastbare Kenntnisse aus den Vorlesungen Ingenieurmathematik und Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik und der Physik

Literatur: Rolf Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser Verlag.
Dietmar Gross, et al.: Technische Mechanik 1-4, Springer Vieweg.
Werner Hauger, et al.: Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3, Springer Verlag
Alfred Böge et al.: Technische Mechanik, Springer Vieweg
Alfred Böge et al.: Aufgabensammlung Technische Mechanik, Springer Vieweg
Alfred Böge et al.: Lösungen zur Aufgabensammlung Technische Mechanik, Springer Vieweg
Oliver Romberg et al.: Keine Panik vor Mechanik!, Springer Vieweg
Weitere aktuelle Literaturangaben werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben

Medienformen: Präsentationen, Tafel, Aktuelle Informationen, Skripte, Übungen und Musterklausuren

WH-VT.15	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Elektrische Energieversorgung	Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Könemund	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum:			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Elektrische Energieversorgung		Könemund		VL	4	WS	K120/M/H/R

Modulziele: Ziel ist es, die Studierenden in die Grundlagen der Energieerzeugung und -verteilung einzuführen. Die zugrundeliegenden Prinzipien werden in Form von seminaristischen Vorlesungen anhand ausgesuchter Beispiele aus der Praxis vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, in einem EVU oder einem Planungsbüro die Planung und den Betrieb elektrischer Versorgungseinrichtungen zu bearbeiten. Sie besitzen Kenntnisse in der Analyse, in der Regelung und im Betrieb von elektrischen Energieerzeugungsanlagen. Sie beherrschen die Grundlagen der Übertragung elektrischer Energie und sind in der Lage, Betriebsparameter bestehender und geplanter Netze und deren Betriebsmittel zu erfassen und zu analysieren sowie Lastflussberechnungen mit Hilfe selbst erstellter oder kommerzieller Rechnerprogramme durchzuführen.

Inhalte:

Elektrische Energieversorgung: Einführung in die Grundlagen der elektrischen Energieübertragung und -verteilung; Berechnung und Auslegung der wichtigsten Betriebsmittel zur Übertragung elektrischer Energie, Übertragungseigenschaften von Freileitungen. Aufbau und Art elektrischer Übertragungsnetze, Berechnung von Netzen im ungestörten Betrieb, einfache komplexe und reelle Lastflussberechnung. Anwendung kommerzieller Berechnungsprogramme, Generatorverhalten im Turbosatz von Dampfkraftwerken, Spannungsregelung, statische und dynamische Analysen, Erregereinrichtungen, Pendeldämpfung.

Voraussetzungen: Ausreichende Kenntnis des im Fach "Elektrische Maschinen" vermittelten Wissens, sichere Beherrschung der Inhalte der Module „Ingenieurmathematik 1“ und „Elektrotechnik 1, 2“.

Literatur: Eine erweiterte aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben. Skripte bzw. Foliensätze, Laborskripte, Matlab/Simulink-Beispiele sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule verfügbar.
Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung, Bände 1 bis 3, Springer-Verlag, 2012 bis 2017

Medienformen: Lehrvideos, Online-Konferenztools, Studientexte als PDF, Präsentationen, Tafel, Gruppenarbeit im Labor; Hausarbeiten; Simulationen, Skript, Übungsaufgaben und Musterklausuren, PowerPoint-Präsentationen, Tafel, gedruckte Skript

BH11	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 8			
	Smart Energy	Arbeitsaufwand:	240 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Könemund	Präsenz:	90 h	Zuordnung zum Curriculum:			
		Selbststudium:	150 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Elektrische Energieversorgung (s. WH-VT.15)		Könemund		VL	4	WS	K120/M/H/R
Netzregelung und Systemführung		Könemund		VL	2	WS	K60/M/H/R
Modulziele: Ziel ist es, die Studierenden in die Grundlagen der Energieerzeugung und -verteilung einzuführen. Die zugrundeliegenden Prinzipien werden in Form von seminaristischen Vorlesungen anhand ausgesuchter Beispiele aus der Praxis vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, in einem EVU oder einem Planungsbüro die Planung und den Betrieb elektrischer Versorgungseinrichtungen zu bearbeiten. Sie besitzen Kenntnisse in der Analyse, in der Regelung und im Betrieb von elektrischen Energieerzeugungsanlagen. Sie beherrschen die Grundlagen der Übertragung elektrischer Energie und sind in der Lage, Betriebsparameter bestehender und geplanter Netze und deren Betriebsmittel zu erfassen und zu analysieren sowie Lastflussberechnungen mit Hilfe selbst erstellter oder kommerzieller Rechnerprogramme durchzuführen.							
Inhalte: Netzregelung und Systemführung: Strategien der Steuerung von komplexen Versorgungsnetzen, Prozesse in Kraftwerken, Dampferzeuger, Turbinenregelung, Frequenzreglung von Kraftwerken, Simulation von Betriebszuständen, praktische Beispiele, Netzanschlussbedingungen, Energiewirtschaftsgesetz, Berücksichtigung erneuerbarer Erzeugungsanlagen.							
Voraussetzungen: Für „Netzregelung und Systemführung“ sind Kenntnisse des Moduls "Regelungstechnik" erforderlich.							
Literatur: Eine erweiterte aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben. Skripte bzw. Foliensätze, Laborskripte, Matlab/Simulink-Beispiele sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule verfügbar. Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung, Bände 1 bis 3, Springer-Verlag, 2012 bis 2017 Schlabbach J., Metz D.: Netzsystemtechnik, VDE Verlag, 2005							
Medienformen: Lehrvideos, Online-Konferenztools, Studientexte als PDF, Präsentationen, Tafel, Gruppenarbeit im Labor; Hausarbeiten; Simulationen, Skript, Übungsaufgaben und Musterklausuren, PowerPoint-Präsentationen, Tafel, gedruckte Skript							

BH12 WH- VT.19	Modulbezeichnung: Praktikum Energieübertragung	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Tepper	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EE WPF-Modul: WEIT/iP			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Hochspannungstechnik		Tepper		VL	2	SS	K90/M/H/R
Labor Elektroenergiesysteme		Könemund		LB	2	SS	LB

Modulziele: Das Vertiefungsmodul Praktikum Energieübertragung hat das Ziel, vertiefte Kenntnisse auf ausgewählten Gebieten zu vermitteln. Dies geschieht schwerpunktmäßig in Form praktischer oder praxisnaher Lehrveranstaltungen (Labore, Praktika). Durch die Auswahl der belegten Lehrveranstaltungen können die Studierenden innerhalb ihrer gewählten Studienrichtung eine Schwerpunktbildung und damit eine Schärfung ihres Ausbildungsprofils vornehmen.

Die Lehrveranstaltungen vermitteln sowohl praktische Fertigkeiten als auch theoretische Fachkompetenzen in dem betreffenden Spezialgebiet. Daneben werden durch die Lehrformen „Praktikum“ überfachliche Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kommunikation, die Fähigkeit zur selbständigen Einarbeitung in fachliche Problemstellungen sowie zur eigenständigen Problemlösung vermittelt bzw. gefördert.

Die in der Vorlesung Hochspannungstechnik behandelten Themen stellen eine Grundlage für eine Vielzahl von energietechnischen Anwendungen dar. Die zugrundeliegenden Prinzipien werden in Form von Vorlesungen und anhand ausgesuchter praktischer Beispiele vermittelt. Die Vorlesung vermittelt grundlegende Kenntnisse im Bereich der elektrischen Felder, der Beanspruchung von Isolierungen durch hohe Feldstärken und der Entladungsmechanismen. Ferner werden Kenntnisse zur Erzeugung hoher Spannungen und der normenkonformen Hochspannungsprüftechnik vermittelt.

Studierende haben nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung ein grundlegendes Wissen im Bereich Hochspannungstechnik und können dielektrische Beanspruchungen von Isolierungen in hochspannungstechnischen Betriebsmittel bewerten und analysieren. Ferner können Sie Hochspannungsprüfgeräte auswählen und dimensionieren.

Inhalte:

Vorlesung Hochspannungstechnik: Einführung, elektrische Felder, Materie im elektrischen Feld, gasförmige Isolierstoffe, Gasentladungen, feste und flüssige Isolierstoffe, Durchschläge in Isolierstoffen und Isolierstoffsystemen, Erzeugung hoher Gleich-, Wechsel- und Blitzstoßspannungen, Hochspannungsmess- und -prüftechnik, Teilentladungen und Teilentladungsmessung.

Labor Elektroenergiesysteme: Es stehen zwei Übertragungsnetze im Labormaßstab und kommerzielle Netzberechnungsprogramme zur Verfügung. Es werden Versuche zur Übertragung und Verteilung elektrischer Energie in Übertragungsnetzen, zur Lastflussberechnung und zur Spannungsqualität ausgeführt. Untersuchung von Hard- und Software eines aktuellen Mikrocontrollers, Aufbau von Systemen, Einsatz von Entwicklungswerkzeugen, Programmieren und Test.

Voraussetzungen:

Hochspannungstechnik: Kenntnisse der Elektrotechnik, Physik; und Ingenieurmathematik

Zugangsbedingung zum "Labor Elektroenergiesysteme": Bestandene Prüfung der Vorlesung "Elektrische Energieversorgung"

Literatur: Aktuelle Literaturempfehlungen, Skripte und Laborskripte werden auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule bereitgestellt.

Vorlesung Hochspannungstechnik

A. Küchler, „Hochspannungstechnik: Grundlagen - Technologie – Anwendungen“, Springer Verlag 2017

G. Hilgarth, „Hochspannungstechnik“, Teubner Verlag 1997

Beyer, Boeck, Möller, Zaengl, „Hochspannungstechnik: Theoretische u. prakt. Grundlagen“, Springer 1986

Labor Elektroenergiesysteme

Flosdorf, R., Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung, 9. Auflage, Teubner, 2005

Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung, Bände 1 bis 3, Springer-Verlag, 2012 bis 2017

Medienformen: Präsentationen, Tafel, Laborumdruck unterschiedlich, je nach gewählter Veranstaltung

BH13 WH- VT.16	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Elektromobilität	Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Landrath	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EE WPF-Modul: WEIT/iP			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Batteriesysteme		Landrath		VL	2	WS	K60/M/H/R
Antriebe der Elektromobilität		Landrath		VL	2	SS	K60/M/H/R
Modulziele: Ziel der Lehrveranstaltung Batteriesysteme ist es, das Verständnis für die zentrale Bedeutung der elektrochemischen Speichersysteme für die Anwendung in Fahrzeugen und weiteren Anwendungen zu erarbeiten. Hierzu gehören Basiskenntnisse von den elektrochemischen Grundlagen und vom prinzipiellen Aufbau von Batteriezellen sowie von Batteriesystemen. In der Lehrveranstaltung Antriebe der Elektromobilität erlernen die Studierenden Kenntnisse von der Systematik elektrischer und hybridischer Fahrzeugkonzepte. Sie lernen das Zusammenspiel von Batteriesystemen, elektrischen Antrieben und Verbrennungsmotoren kennen und die Möglichkeiten, wie mit diesen Konzepten Antriebssysteme für Elektro- und Hybridfahrzeuge ausgelegt werden können.							
Inhalte: Anforderungen an Batteriesysteme, Entwicklung der Batterien und Akkumulatoren, Systeme zur elektrischen Energiespeicherung, elektrochemische Grundlagen, Ragone-Diagramm, Peukert-Gleichung, Leerlaufspannung, Entladekurven, Alterungsverhalten von Batteriezellen, Ladezustandserkennung, Ladeverfahren, Aufbau von Batteriesystemen, Beispiele verschiedener Batteriesysteme und Kennwerte. Fahrzeuglängsdynamik, Strukturen von elektrischen und hybriden Fahrzeugen, Funktionsprinzipien Verbrennungsmotor (Ottomotor, Dieselmotor), Ottomotor, Kennfelder und Kennlinien, Verbrennungsmotor, Regelung, Elektroantriebe für Elektro- und Hybridfahrzeuge, Ausführungsbeispiele von Elektro- und Hybridfahrzeugen, Antriebsstrangmanagement, Betriebsstrategien.							
Voraussetzungen: Keine							
Literatur: Andreas Jossen, Wolfgang Weydanz: Moderne Akkumulatoren. Peter Hofmann: Hybridfahrzeuge Weitere Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben. Aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren finden sich im Intranet und im Stud.IP.							
Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel							

BH14	Modulbezeichnung: Projektmanagement und Betriebswirtschaftslehre	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 6			
		Arbeitsaufwand:	180 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Krause	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: IT, TI			
		Selbststudium:	120 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Projektmanagement		Krause		VL	2	sem	K90/M/H/R
Betriebswirtschaftslehre		Turtur / Krause		VL	2	WS	K60/M/H/R
Modulziele: Künftigen IngenieurInnen wird ein grundlegendes Verständnis für wirtschaftliche Abläufe in Betrieben vermittelt, womit sie die notwendigen Kompetenzen und Fähigkeiten im Bereich des Finanzwesens, Management und juristischen Fragestellungen erlangen, mit denen die IngenieurInnen später im							

Arbeitsumfeld praktisch arbeiten können. Da IngenieurInnen nicht nur in abhängiger Beschäftigung arbeiten werden, sondern oftmals selbstständig, werden Fragen der Unternehmensgründung und der Unternehmensführung besprochen. Projektmanagement und Betriebswirtschaftslehre ergänzen sich und bauen aufeinander auf. Ihre jeweiligen Lernziele bilden in Ihrer Gesamtheit das Lernziel des Moduls als Ganzes ab, was durch die zugehörigen Einzelprüfungen in entsprechender Weise berücksichtigt wird.

Inhalte:

Projektmanagement: Projekt-Definition; Organisationsformen, Planungswerkzeuge, Optimierung von Mitteleinsatz und Zeitplan, Mitarbeiterführung, Dokumentation, Einsatz von Projektmanagement-Software, praktische Fallstudien unter Einbeziehung von gender- bzw. diversity-spezifischen Aspekten.

Betriebswirtschaftslehre: Management: PDCA-Zyklus, Projekte. Personalführung, Produktionsplanung und -steuerung, Produktionsplanungssysteme, Qualitätswesen (DIN ISO 9000ff), Total Quality Management, Six Sigma, Kundenzufriedenheit. Unternehmensarten: Einzelunternehmen, Personengesellschaften, Kapitalgesellschaften, Mischformen. Unterschriftberechtigung, Vollmacht, Prokura. Existenzgründung, Finanzierung, Eigenkapital, Kredite, ausführliches Fallbeispiel, Businesspläne, SWOT-Analyse, elementare Grundbegriffe des kaufmännischen Rechnungswesens (der Buchführung), elementare Grundbegriffe der Wirtschaftsmathematik, Vertragsgestaltung und Vertragsarten, Kundenbeziehungsmanagement, Risikomanagement, Produkthaftung, Produzentenhaftung, Gewährleistung, Garantie, Wertkette, Wertschöpfungskette, Wirtschaftsethik, Unternehmensprozesse und deren Analyse, Prozessoptimierung, Controlling, Management-Techniken.

Voraussetzungen: Keine

Literatur: Aktuelle Literaturempfehlungen werden zu Beginn vorgestellt.

Medienformen: PowerPoint, Skripte, Fallbeispiele

BH15	Modulbezeichnung: Softwaretechnik und Datenbanken	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Ohl	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: IT, TI			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Software Engineering		Ohl		VL	2	sem	K90/M/R/H/PF
Datenbanken und Blockchain Technologie		Büsching		VL	2	WS	K60/M/R/H/PF

Modulziele: Das Ziel des Moduls besteht darin, den Studierenden grundlegende Kenntnisse des Software Engineerings im Hinblick auf eine spätere Tätigkeit in softwareintensiven Projekten zu vermitteln. Die Studierenden sollen sowohl für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Softwareprojekten relevante Kenntnisse aus dem Bereich des Softwaremanagements als auch anwendungsbereites Wissen auf dem Gebiet der Modellierung erwerben. Da verteilte Systeme in der modernen Softwaretechnik eine bedeutende Rolle spielen, sollen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über relationale Datenbanken und die Blockchain Technologie erwerben.

Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, sind die Studierenden in der Lage, sich aufgrund ihres soliden Basiswissens schnell in ein bestehendes Softwareprojekt und dessen organisatorische Abläufe zu integrieren. Sie sind mit wesentlichen Begriffen des Software Engineerings vertraut und können diese in den Projektablauf einordnen. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Software-Modellierung und können diese auf einfache Problemstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, einfache relationale Datenbanken mit strukturierten Methoden zu entwerfen und Datenbankabfragen zu formulieren. Sie verstehen das Konzept der Blockchain Technologie.

Inhalte:

Software Engineering: Softwareprojekte: Phasen und Vorgehensmodelle (Wasserfallmodell, inkrementelles Modell, agile Methoden, Scrum); Anforderungsentwicklung: Einführung in die Modellierung mit der UML, Stakeholder, Anforderungsdokumentation; Softwarearchitektur: Architekturmuster, Architekturmodellierung; Realisierungsphase: Konfigurationsmanagement, Clean Code, Refactoring; Softwaretest: Fehlerursachen, Qualität und Qualitätsmanagement, Testmethoden und –strategien; Qualitätssicherung

Datenbanken und Blockchain Technologie: Grundlegende Konzepte von Datenbanken; Architekturen von Datenbankmanagementsystemen (DBMS); entwurfsorientierte und realisierungsorientierte Datenbankmodelle; ER-Modellierung; relationales Modell; objektorientierte Modelle; semi-strukturierte Datenmodellierung am Beispiel von XML; (relationaler) Datenbankentwurf; Normalisierung; Anfrage- und Änderungsoperationen; DML, DDL, DCL; Anfragesprache SQL; grundlegende Konzepte der Blockchain-Technologie: Aufbau der Blockchain, zentrale Datenstruktur, Hashes, Distributed Ledger, Transaktionen; Sicherheitseigenschaften der Blockchain; Anwendungsgebiete.

Voraussetzungen: Verständnis der Konzepte der Objektorientierung sowie Programmierkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache (C++, Java); Grundkenntnisse der Digitaltechnik und Mengenlehre.

Literatur:**Software Engineering**

Sommerville, I.: Software Engineering. 10. Auflage, Pearson Studium, München, 2018.

Kecher, Ch.; Salvanos, A.; Hoffmann-Elbern, R.: UML 2.5: Das umfassende Handbuch. 6. Auflage, Rheinwerk Computing, Bonn, 2017.

Datenbanken und Blockchain Technologie

Elmasri, R.; Navathe, S. B.: Fundamentals of Database Systems, Global Edition. 7th Edition, Pearson Education Limited, 2016.

Fill, H.-G.; Meier, A.: Blockchain. Grundlagen, Anwendungsszenarien und Nutzungspotenziale. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2020.

Medienformen: Präsentationen, eingebettete Übungen, Videos, E-Learning

BH16 WH- VT.23	Modulbezeichnung: Signal- und Systemtheorie	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Lajmi	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: IT WPF-Modul: WEIT/iP			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Signal- und Systemtheorie		Lajmi		VL	4	sem	K120/M/H/R

Modulziele: Nach erfolgreichem Abschluss dieser Lehrveranstaltung haben die Studierenden grundlegendes Wissen und Kompetenzen auf den Gebieten der Signal- und Systembeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich. Die Studierenden sind dann in der Lage kontinuierliche Signale und Systeme sowohl in ihren mathematischen Eigenschaften als auch im Zeit- und Frequenzbereich zu beschreiben, zu berechnen, zu skizzieren, zu analysieren, zu bewerten sowie diese ineinander zu überführen. Durch die Inhalte des Moduls erhalten die Studierenden neben dem allgemeinen Basiswissen zu Signaltransformationen und Analysen ein Verständnis von zeitlichen und spektralen Zusammenhängen sowie von Systemeigenschaften und Beschreibungsmethoden im Zeit- und im Frequenzbereich und können Lösungen für technische Anwendungen selbstständig entwickeln und die Stabilität, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit linearer Systeme beurteilen.

Inhalte: Signalbeschreibung im Zeit- und im Frequenzbereich, Spektralanalyse, Korrelationsfunktionen, Laplace-Transformation, LTI-Systeme im Zeit und Frequenzbereich, Impuls- und Sprungantwort, Amplituden- und Phasengang, lineare und nichtlineare Verzerrung, analoge Filter, Abtastung im Zeit- und im Frequenzbereich.

Voraussetzungen: Belastbare Kenntnisse der Ingenieurmathematik

Literatur: Aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozent*innen im Intranet der Hochschule oder in Moodle zu finden.
 Bernd Girod, Rudolf Rabenstein, Alexander Stenger: Einführung in die Systemtheorie.
 ISBN-13: 978-3519261940
 Jens-Rainer Ohm, Hans Dieter Lüke: Signalübertragung. Springer-Verlag. ISBN-13: 978-3642101991

Medienformen: PowerPoint-Präsentationen; Tafel

BH17 BH-TIL.4 WH-VT.24	Modulbezeichnung: Praktikum Digitale Signalverarbeitung	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Lajmi	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: IT WPF-Modul: TI, WEIT/iP			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Praktikum Digitale Signalverarbeitung		Lajmi		PR	4	WS	K90/M/H/R +LB

Modulziele: Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die notwendigen Grundfertigkeiten zur Analyse von zeitdiskreten Signalen und Systemen, beherrschen die grundlegenden Methoden zur digitalen Signalverarbeitung und können einfache diskrete Signale und Systeme selbstständig analysieren und Signalverarbeitungsaufgaben lösen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Entwurf von Systemen zur digitalen Signalverarbeitung und deren Vorteile gegenüber der analogen Verarbeitung. Neben Kompetenzen zur Anwendung von Methoden zur Beschreibung von digitalen Systemen im Zeit- und Frequenzbereich lernen sie Anwendungen der digitalen Signalverarbeitung in der praktischen Umsetzung sowie computergestützte Simulations- und Berechnungsmethoden kennen. Das Labor Digitale Signalverarbeitung vertieft die theoretischen Kenntnisse weiter und erlaubt, die erlernten Verfahren praktisch zu untersuchen.

Inhalte: Beschreibung von diskreten Signalen und Systemen mit Zeit- und Frequenzbereich, zeitdiskrete Fouriertransformation (ZDFT); Diskrete und schnelle Fouriertransformation (DFT/FFT); Z-Transformation, lineare zeitinvariante diskrete Systeme; Entwurf und Anwendung digitaler Filter (FIR- und IIR-Filter); Implementierung und Simulation von digitalen Filteralgorithmen mit Simulink/Raspberry Pi; Anwendung in der Technik: Lineare Prädiktion, parametrische Codierung, Filterbänke.

Voraussetzungen: Belastbare Kenntnisse der Mathematik sowie der Signale und Systeme

Literatur: Aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozent*innen im Intranet der Hochschule oder in Moodle zu finden.
 Jens-Rainer Ohm, Hans Dieter Lüke: Signalübertragung. Springer-Verlag. ISBN-13: 978-3642101991
 K.D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Teubner, ISBN 3-519-36122-1, Sig. ET T 015

Medienformen: PowerPoint-Präsentationen; Tafel

BH18	Modulbezeichnung: Digitale Informationsübertragung und -codierung	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Lajmi	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: IT			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehrformen	SWS	Sem. Lage	Prüfungsformen
Digitale Informationsübertragung und -codierung		Lajmi		VL	4	WS	K120/M/H/R

Modulziele: Mit dieser Lehrveranstaltung wird ein den Studenten ein Überblick über die digitale Informationsübertragung gegeben. Es werden Kenntnisse der Codierung hinsichtlich der Anpassung von Signalquantisierung und Signaldynamik an den Übertragungskanal erlangt. Die Studenten lernen Übertragungsverfahren für digitale Informationen im Basisband und trägerfrequenzbasiert kennen. Es werden Kompetenzen für die Besonderheiten der digitalen Informationsübertragung auf bandbegrenzten Kanälen erarbeitet. Die Studierenden sollen den Einfluss realer Störüberlagerungen auf die Bitfehlerrate beurteilen können. Die Lehrveranstaltung wird durch Verfahren zur verlustlosen und verlustbehafteten Quellencodierung zur Datenkompression abgerundet.

Weiterhin sollen die Studierenden das Gebiet der Codierungsverfahren ausgehend von seinen mathematischen (insbesondere statistischen und zahlentheoretischen) Grundlagen erlernen. Im Fokus stehen Verfahren zur Entropiecodierung und zur Kanalcodierung (fehlererkennend und fehlerkorrigierend).

Nach erfolgreichem Abschluss dieser Veranstaltung sollen die Studierenden auf Basis der erlernten theoretischen Grundlagen in der Lage sein, Verfahren zur Quellencodierung und zur Kanalcodierung zu analysieren sowie anwendungsfall-spezifisch auszuwählen, zu parametrisieren und zu implementieren.

Inhalte: Pulscodemodulation, Entropiecodierung für gedächtnislose und gedächtnisbehaftete Quellen, Shannonsches Codierungstheorem; Codierung nach Huffman; Kanalcodierung, Fehlererkennung und Fehlerkorrektur; Blockcodes, Hamming-Codes, Lineare Blockcodes, zyklische Codes; Faltungscodes.

Pulscodemodulation, Übertragungskanal, Impulsformung, Matched-Filter, digitaler Signalempfang und Regeneration, Bild- und Audiodatenkompression (Lineare Prädiktion/JPEG/Mp3)

Voraussetzungen: Erforderlich sind Grundkenntnisse der Systemtheorie, Statistik und Mathematik, wie sie in „Ingenieurmathematik 1“ vermittelt werden.

Literatur: Aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozent*innen im Intranet der Hochschule oder in Moodle zu finden.

Hufschmid, M: Information und Kommunikation: Grundlagen und Verfahren der Informationsübertragung, Vieweg+Teubner Verlag, 2007, ISBN 978-3835101227

Höher, P.A.: Grundlagen der digitalen Informationsübertragung: Von der Theorie zu Mobilfunkanwendungen, Vieweg+Teubner Verlag, 2011, ISBN 978-3834808806

Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel

BH19	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 8		
	Funkkommunikation	Arbeitsaufwand:	240 h	Hauptstudium		
	Modulverantwortliche(r):	Präsenz:	90 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: IT		
	Hampe	Selbststudium:	150 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage
Hochfrequenz- und Funktechnik		Hampe		VL	4	WS
Next Generation Mobile Networks		Pérez Guirao		VL	2	WS

Modulziele:

Hochfrequenz- u. Funktechnik: Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltungen verfügen die Studierenden über Kenntnisse und Kompetenzen im Bereich der Funkkommunikation. Sie sind in der Lage, einfache Funksysteme zu analysieren, auszulegen und aufzubauen. Die Studierenden beherrschen den Umgang und den Einsatz geeigneter Simulationssoftware. Zudem sind die wesentlichen Effekte bei drahtloser Datenübertragung bekannt. Die beiden Veranstaltungen des Moduls sind inhaltlich aufeinander abgestimmt und bauen aufeinander auf. Ihre jeweiligen Lernziele bilden in Ihrer Gesamtheit das Lernziel des Moduls als Ganzes ab, was durch die zugehörigen Einzelprüfungen in entsprechender Weise berücksichtigt wird.

Next Generation Mobile Networks: Es soll ein grundlegendes Verständnis moderner Funkkommunikationssysteme vermittelt werden.

Inhalte: Hochfrequenz- und Funktechnik: Leitungstheorie; Herstellen und Vermessen einfacher Hochfrequenzschaltungen und Komponenten; Einsatz von Simulationssoftware bei der Auslegung und Analyse; Streuparameter; Durchführen von Messungen mit Netzwerkanalysatoren und Messempfängern; Wellenausbreitung; Freiraumausbreitung; Mehrwegeausbreitung; Antennenkenngößen; Antennenbauformen; Richtfunk; Mobilfunk. Next Generation Mobile Networks: Übertragung auf dem Funkkanal, Kanalzugriffsverfahren, Duplex-Übertragung, Elemente des Übertragungssystems; Planung von Funkversorgungsnetzen, Verkehrskapazität und Frequenzökonomie; Mobilfunkspezifische Steuerungs- und Vermittlungsvorgänge; Protokollarchitektur, Beispiele für Protokollabläufe; Entwicklung der Mobilkommunikationssysteme von 2G bis 5G.
Voraussetzungen: Hochfrequenz- und Funktechnik: Fundierte Kenntnisse der Ingenieurmathematik, der Wechselstromrechnung, der elektrischen/magnetischen Felder, Grundkenntnisse im Bereich der elektromagnetischen Wellen. Next Generation Mobile Networks: Kenntnisse der Systemtheorie, Grundkenntnisse über Betriebssysteme und Software, mathematische Kenntnisse insbesondere im Bereich Statistik / Stochastik
Literatur: Hochfrequenz- und Funktechnik: Begleitend zu den Lehrveranstaltungen werden regelmäßig Studientexte zur Verfügung gestellt, die den behandelten Lehrstoff ergänzen. Simulationsdateien, Programme und Übungsaufgaben sind im Intranet der Hochschule mit den entsprechenden Lösungen abrufbar. Next Generation Mobile Networks: Sauter, M.: From GSM to LTE-Advanced Pro and 5G – An Introduction to Mobile Networks and Mobile Broadband. Third Edition. Wiley & Sons, UK 2017. ISBN 9781119346906 Trick, U.: 5G – Eine Einführung in die Mobilfunknetze der 5. Generation. DeGruyter Oldenbourg, Berlin/München/Boston 2020. ISBN 978-3-11-069999-9
Medienformen: Hochfrequenz- und Funktechnik: Lehrvideos, Online-Konferenztools, Studientexte als PDF, Präsentationen, Tafel. Next Generation Mobile Networks: Unterlagen zur Vorlesung werden als .pdf zur Verfügung gestellt

WH09	Modulbezeichnung: Netzwerktechnologien	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Pérez Guirao	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum:			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Netzwerktechnologien		Pérez Guirao		VL	4	SS	K90/M/H/R
Modulziele: Vermittlung grundlegender Konzepte und Technologien moderner Kommunikationssysteme							
Inhalte: Die Vorlesung behandelt: OSI-Schichtenmodell, Protokollarchitektur des Internet inkl. wesentlicher Hilfsprotokolle und -mechanismen (HTTP, NAT, DHCP, NTP, SNMP etc.), informationstheoretische Aspekte (Quellencodierung, Kanalcodierung), verkehrstheoretische Aspekte, LAN-Technologien, WAN-Technologien, Echtzeitfähigkeit von Netzen.							
Voraussetzungen: Netzwerktechnologien: Kenntnisse der Systemtheorie, Grundkenntnisse über Betriebssysteme und Software, mathematische Kenntnisse insbesondere im Bereich Statistik / Stochastik							
Literatur: Tanenbaum, A. S.; Wetherall, D. J.: Computer Networks. Fifth Edition, Perason Education, Harlow UK 2013. ISBN 978-1-292-02422-6							

Comer, Douglas E.: Internetworking with TCP/IP - Principles, Protocols, and Architecture, 5. Edition. Pearson Education, Upper Saddle River, NJ, USA 2006. ISBN 0-13-187671-6
 König, Hartmut: Protocol Engineering. Springer, Heidelberg 2012. ISBN 978-3-642-29144-9

Medienformen: Unterlagen zur Vorlesung werden als .pdf zur Verfügung gestellt

WH-VT.21	Modulbezeichnung: Labor Netzwerktechnologien	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 3			
		Arbeitsaufwand:	90 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Pérez Guirao	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum:			
		Selbststudium:	60 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Labor Netzwerktechnologien		Pérez Guirao		LB	2	sem	LB

Modulziele: Vermittlung grundlegender Konzepte und Technologien moderner Kommunikationssysteme

Inhalte: Das Labor Netzwerktechnologien umfasst Versuche zu IPv6, Routing in Netzen, Anwendungsprotokollen wie SIP, M2M-Protokollen wie MQTT, Funkbasierten Netzen wie WLAN und LPWANS, QoS-Mechanismen in Netzen, Quellencodierung, Kanalcodierung und Verschlüsselung

Voraussetzungen:

Labor Netzwerktechnologien: Kenntnisse über Kommunikationssysteme, wie sie in der Vorlesung Netzwerk-technologien vermittelt werden.

Literatur: Tanenbaum, A. S.; Wetherall, D. J.: Computer Networks. Fifth Edition, Perason Education, Harlow UK 2013. ISBN 978-1-292-02422-6

Comer, Douglas E.: Internetworking with TCP/IP - Principles, Protocols, and Architecture, 5. Edition. Pearson Education, Upper Saddle River, NJ, USA 2006. ISBN 0-13-187671-6

König, Hartmut: Protocol Engineering. Springer, Heidelberg 2012. ISBN 978-3-642-29144-9

Medienformen: Versuchsumdrucke für das Labor werden ebenfalls als .pdf zur Verfügung gestellt.

BH20	Modulbezeichnung: Praktikum Netzwerktechnologien	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 8			
		Arbeitsaufwand:	240 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Pérez Guirao	Präsenz:	90 h	Zuordnung zum Curriculum:			
		Selbststudium:	150 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Netzwerktechnologien (s. WH09)		Pérez Guirao		VL	4	SS	K90/M/H/R
Labor Netzwerktechnologien (s. WH-VT.21)		Pérez Guirao		LB	2	sem	LB

BH-ITV.2	Modul: Betriebssysteme	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 3		
		Arbeitsaufwand:	90 h	Hauptstudium		
	Verantwortliche(r): Däubler	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum:		
		Selbststudium:	60 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Betriebssysteme		Däubler	VL	2	SS	K60/M/H/R
Modulziele: Die Vorlesung Betriebssysteme vermittelt den Studierenden Kenntnisse über Architektur und Mechanismen gängiger Betriebssysteme. Nach erfolgreichem Abschluss sollen die Studierenden in der Lage sein, Zielbetriebssysteme passend zur Anwendung auszuwählen sowie deren Funktionalität sowohl in der Softwareentwicklung als auch in der Systemkonfiguration und -administration sicher zu beherrschen.						
Inhalte Betriebssysteme: Definition, Microkernel, Prozessverwaltung, Scheduling, Threads, Konflikte und Kommunikation, Ziele und Techniken des Speichermanagements; Dateisysteme, Ein- und Ausgabe, Interfaces, Peripherie, Vernetzung, lokale und verteilte Ressourcen; Benutzerverwaltung und Rechte, Schutzmerkmale; Bezüge zu gängigen Betriebssystemen wie Windows, Linux, QNX und mobile Systeme.						
Voraussetzungen: Vertiefte belastbare Kenntnisse der BG-Module (Grundstudium) sowie Kenntnisse der Digital- und Mikroprozessortechnik, typischerweise durch das in den Modulen „Digitaltechnik“ und „Rechnerarchitekturen“ vermittelte Wissen.						
Literatur: Betriebssysteme: Andrew S. Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme. 3., aktualisierte Auflage. Pearson Studium. ISBN 978-3-8273-7342-7, Weitere aktuelle Literaturempfehlungen, Skripte und Laborskripte werden auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule bereitgestellt.						
Medienformen: Diverse						

BH-ITL.1 WH-VT.7	Modul: Labor Datentechnik	Sprache: Deutsch	Leistungspunkte: 2			
		Arbeitsaufwand: 60 h	Hauptstudium			
	Verantwortliche(r): Däubler	Präsenz: 30 h	Zuordnung zum Curriculum:			
		Selbststudium: 30 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Labor Datentechnik		Büsching	LB	2	sem	LB
Modulziele: Im LB Datentechnik gewinnen die Studierenden Kenntnisse im Umgang mit digitaler Elektronik, ihrer Entwicklungswerkzeuge und Messgeräten. Durch praxisnahe Beispiele sowie die Umsetzung im Laborbetrieb erlangen die Studierenden die Fähigkeit zur Anwendung der Kenntnisse bei Entwurf, Programmierung und Test von Mikroprozessorsystemen sowie programmierbarer digitaler Elektronik. Im Labor werden Schlüsselqualifikationen wie Teamarbeit (Gruppenarbeit) und Projektmanagement (Erstellen eines umfangreicheren Programms über mehrere Termine) vermittelt. Der Einsatz fremdsprachlicher Unterlagen (z.B. Datenblätter, Geräte- und Werkzeugbeschreibungen) führen an Anforderungen der Praxis heran.						
Inhalte LB Datentechnik: Programmierung eines Mikrocontrollers in C, Einsatz von SW-Entwicklungswerkzeugen; Arbeiten mit einem Logikanalysator; Analyse von Assemblerbefehlen; Umgang mit Interrupts, Timern, GPIO und Bussen.						

Voraussetzungen: Vertiefte belastbare Kenntnisse der BG-Module (Grundstudium) sowie Kenntnisse der Digital- und Mikroprozessortechnik, typischerweise durch das in den Modulen „Digitaltechnik“ und „Rechnerarchitekturen“ vermittelte Wissen.

Literatur:

LB Datentechnik: Patterson, D.A.; Hennessy, J.L.: Computer Organization and Design – ARM Edition, Morgan Kaufman, 2016;

Weitere aktuelle Literaturempfehlungen, Skripte und Laborskripte werden auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule bereitgestellt.

Medienformen: Diverse

BH21	Modul: Praktikum Betriebs- systeme u. Datentechnik	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Verantwortliche(r): Däubler	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum:			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Betriebssysteme (s. BH-ITV.2)							
Labor Datentechnik (s. BH-ITL.1)							

BH22 BH-ITL.3 WH-VT.22	Modul: Praktikum Design Digitaler Systeme	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Verantwortliche(r): Büsching	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: TI WPF-Modul: IT, WEIT/iP			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Praktikum Design Digitaler Systeme		Büsching		PR	4	SS	K90/PF/M/H/R + LB

Modulziele: Die Studierenden erlangen einen vertieften Einblick in die Architekturen und Systemkomponenten von Mikroprozessoren und anderer digitaler Systeme und erlernen die Realisierung solcher Systeme durch Beschreibung mit Hardware Description Languages. Darüber hinaus gewinnen sie vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen in Entwurf, Simulation, Implementierung und Test komplexer digitaler Systeme. Die praxisnahen Beispiele sowie die persönliche Umsetzung im Laborbetrieb befähigen die Studierenden zur Anwendung der erworbenen Kenntnisse bei Entwurf, Programmierung und Test sowie zur Abschätzung von Komplexität und Leistungsfähigkeit digitaler Systeme. Das Labor Design Digitaler Systeme vertieft die theoretischen Kenntnisse weiter und erlaubt, die erlernten Verfahren praktisch zu untersuchen. Darüber hinaus werden im Labor die Schlüsselqualifikationen wie Teamarbeit und Projektmanagement angewendet.

Inhalte: Praktische Einführung in eine leistungsfähige Hardwarebeschreibungssprache (VHDL), Umgang mit komplexen Hardwareentwicklungswerkzeugen, VHDL-basierter Schaltungsentwurf, Simulation, Implementation und Test von Schaltungen und Embedded Systemen mit FPGAs in Projektform.

Voraussetzungen: Vertiefte Kenntnisse der Digital- und Mikroprozessortechnik, typischerweise durch das in den Modulen „Digitaltechnik“ und „Rechnerarchitekturen“ vermittelte Wissen.

Literatur: Gazi, O: A Tutorial Introduction to VHDL Programming, Springer, 2019

Weitere aktuelle Literaturempfehlungen, Skripte und Laborversuchsanleitungen werden über die Lernplattformen Stud.IP oder Moodle von den Dozentinnen und Dozenten bereitgestellt.

Medienformen: Diverse

BH23	Modul:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5		
	Mikrocontroller	Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium		
	Verantwortliche(r): Büsching	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: Ti		
		Selbststudium:	90 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Mikrocontroller		Büsching, T. Könnecke	PR	4	SS	PF/M/H/R
Modulziele: Die Studierenden lernen die Grundlagen der Programmierung von Mikrocontrollern in der Programmiersprache C. Außerdem erhalten sie Einblicke in das Entwerfen und Testen von Mikrocontroller-Schaltungen. Am Beispiel kleinerer Praxisaufgaben innerhalb der Veranstaltung können sie das gelernte Wissen umsetzen und anwenden.						
Inhalte: Einführung Digitaltechnik; Grundlagen der Datenverarbeitung mit Mikrocontrollern; aktuelle Rechnerarchitekturen von Mikrocontrollern; Interfaces und Peripherie; Programmierung von Mikrocontrollern; Entwicklung von konkreten Anwendungen anhand von Beispielaufgaben.						
Voraussetzungen: Keine						
Literatur: Elecia White, Making Embedded Systems, O'Reilly Media, 2011 Theo Ungerer, Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer, 2010						
Medienformen: Präsentationen, Skript, Laborversuche mit Hard- und Software						

BH24	Modul:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5		
	Modellbasierte Systementwicklung	Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium		
	Verantwortliche(r): Bikker	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: TI		
		Selbststudium:	90 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Modellbasierte Systementwicklung		Bikker	VL	4	SS	K60/M/H/R +LB
Modulziele: Die Studierenden erlangen ein Verständnis über den Systembegriff und die Modellierung. Sie können Systeme analysieren und können grundlegend Anforderungen definieren (Requirements Engineering). Sie verstehen die Unterschiede zwischen Beschreibungsmittel, Methoden und Werkzeugen für das Systems Engineering. Sie erlernen ausgewählte und relevante Beschreibungsmittel zur Systemmodellierung und können diese für Entwurfsprozesse anwenden. Sie sind in der Lage die wichtigsten Elemente und Diagramme der SysML (Systems Modeling Language) zu verstehen und für das Systems Engineering einzusetzen. Sie erlangen Grundkenntnisse in der Generierung von Code aus Systemmodellen und der Anwendung von Modellierungswerkzeugen.						
Inhalte: Systembegriff und Systemmodelle; Methoden und Diagramme zur Struktur-, Architektur- und Verhaltens-Beschreibung; Vernetzte Systeme; Codegenerierung aus Systemmodellen, Unterschiede in den Modellierungskonzepten; Modellierung mechatronischer Systeme; Anwendung von Werkzeugen und Softwarepaketen für die Systemanalyse und -modellierung; Systemmodellierung mit der SysML; Vorgehensmodelle (MDA, MDD, ...); Verständnis über ereignisdiskrete Systeme						
Voraussetzungen: Programmierkenntnisse in einer Hochsprache; Grundlagen der objektorientierten Entwicklung und Modellierung						

Literatur: Rupp, C.; Queins, S.; Zengler, B. UML 2 glasklar, Praxiswissen für die UML- Modellierung
 Weikiens, T. Systems Engineering mit SysML/UML: Modellierung, Analyse, Design
 Andreas Korff: Modellierung von eingebetteten Systemen mit UML und SysML. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2008, ISBN 978-3-8274-1690-2.

Medienformen: Präsentation, Fallbeispiele, Modellierungsbeispiele, Simulationen, Modellierungswerkzeuge

BH25	Modul: Dependability & Systems Engineering	Sprache: Deutsch	Leistungspunkte: 6			
		Arbeitsaufwand: 180 h	Hauptstudium			
	Verantwortliche(r): Führer	Präsenz: 60 h Selbststudium: 120 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: TI			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Dependability & Systems Engineering		Führer	VL	4	WS	PF/K90

Modulziele: Die Studierenden haben einen Überblick über die Vorgehensweise des Systems Engineering und kennen wichtige begleitende Prozesse wie z.B. Anforderungs-, Konfigurations- und Qualitätsmanagement. Sie kennen gängige Techniken zur Strukturierung großer Systeme sowie zur Reduktion von Komplexität und wenden diese an. Sie verstehen den Lebenszyklus im Systems Engineering.

Die Studierenden verstehen die Konzepte Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Wartbarkeit und Sicherheit und können gängige qualitative und quantitative Analysemethoden in diesem Bereich selbständig anwenden. Sie verstehen das Konzept der Gefährdungs- und Risikoanalyse und wissen, wie diese erstellt wird. Sie kennen Verfahren zur Bestimmung der für ein sicheres System erforderlichen Risikoreduktion und verstehen das Konzept des Safety Integrity Levels (SIL/ASIL). Auf dieser Grundlage können sie mit domänenspezifischen Normen für sichere System wie z.B. CENELEC EN 5012x oder ISO 26262 Anforderungen an den Entwicklungsprozess erarbeiten.

Inhalte: Systembegriff; Beispiele für Systems Engineering in Großprojekten; Systems Engineering Prozess; Norm ISO 15288; Strukturierung/Architektur von Systemen; Anforderungsmanagement; Dokumentation; Sicherheitsbegriff; Gefährdungs- & Risikoanalyse; Safety Integrity Level; Zuverlässigkeitsanalyse; Architektur-muster für Sicherheit und Verfügbarkeit; Entwicklungsprozess für sichere Systeme einer in der Industrie gängigen Norm wie z.B. CENELEC EN 5012x oder ISO 26262.

Voraussetzungen: Grundkenntnisse Software Engineering

Literatur: Aktuelle Informationen, Übungs- und Praktikumsaufgaben sind in Moodle zu finden.
 INCOSE: Systems Engineering Handbook, 4th ed. bzw. ISO/IEC/IEEE 15288:2015 Systems and software engineering-System life cycle processes.

Löw, Pabst, Petry: Funktionale Sicherheit in der Praxis, dpunkt, 2010 sowie CENELEC EN 5012x.

Medienformen: Powerpoint-Präsentation, Tafel, Übungsblätter

BH26	Modul: Embedded Toolchain	Sprache: Deutsch	Leistungspunkte: 6			
		Arbeitsaufwand: 180 h	Hauptstudium			
	Verantwortliche(r): Justen	Präsenz: 60 h Selbststudium: 120 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: TI			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Embedded Toolchain		Justen	VL	4	SS	K90/M/H+PF

Modulziele: Embedded Systeme sind Computersysteme, die minimalistisch aufgebaut sind. Sie besitzen wenig Speicher und die Rechenleistung ist gering. Um das Optimum aus solchen Systemen herauszuholen, müssen Features außerhalb der Syntax der Programmiersprache C genutzt werden. Ergänzend ist das Verständnis der Arbeitsweise eines Compilers und der Arbeitsaufteilung zwischen Compiler, Linker und Locator (Bestandteil des Linkers) notwendig. Der Debugger als letztes Glied in der Toolchain bringt ergänzende Randbedingungen mit ein. Für eine optimale Nutzung des Debuggers soll die Arbeitsweise des Debuggers und dessen Integration in die Toolchain dargelegt werden.

Inhalte:

- Arbeitsweise des Compilers (incl. Speicherzuordnung und Application Binary Interface)
- Funktionsweise des Stacks (incl. Stackabschätzung)
- Funktionsweise des Heaps (incl. Vermeidungsstrategien)
- Anpassung der Standard-C-Library an eigene Bedürfnisse
- Inhalt des C-Startup Files
- Speicherzuordnung von Variablen und Funktionen
- Geschwindigkeitsoptimierung von Programmen
- Hardware- und softwaremäßige Bearbeitung von Interrupts
- Einfluss der Rechnerarchitektur auf die Toolchain
- Arbeitsweise eines Debuggers

Voraussetzungen: Grundlegende Programmierkenntnisse in der Programmiersprache C; Grundlegende Kenntnisse über Rechnerarchitekturen

Literatur: www.gnu.org

Medienformen: Bereitstellung eines Skripts, Inhaltliche Erarbeitung auf Tafel/Beamer, Programmierbeispiel, Übungsaufgaben auf Basis eines bereitgestellten Systems (bestehend aus Embedded System + Debugger + Toolchain (Win/Linux/Mac))

BH27 BH-ATV.6	Modul:	Sprache: Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Robotik und Aktorik	Arbeitsaufwand: 150 h	Hauptstudium			
	Verantwortliche(r): Meyer	Präsenz: 60 h Selbststudium: 90 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: TI WPF-Modul: AT			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehrformen	SWS	Sem. Lage	Prüfungsformen
Robotik und Aktorik		Meyer	VL	4	WS	K90/M/H/R

Modulziele: Die Studierenden haben einen Überblick über gängige Aktoren aus dem Bereich der Robotik. Sie kennen deren Funktionsweise, Ansteuerung und zum Einsatz kommende Regelungskonzepte. Sie erwerben Kenntnisse über Methoden zur Modellierung der kinematischen Struktur von Robotern unterschiedlicher Geometrien und können diese auf einfache Systeme anwenden. Die Studierenden verstehen das Problem der inversen Kinematik sowie die Funktionsweise ausgewählter numerischer Lösungsverfahren und können diese im Kontext der kartesischen Bahnplanung anwenden. Die Auseinandersetzung mit den technischen Voraussetzungen, aber auch den (arbeits-)rechtlichen Randbedingungen und Konsequenzen für den Einsatz kollaborierender Roboter fördert den Aufbau überfachlicher Kompetenzen.

Inhalte: Aktoren für die Robotik: Servoantriebe und deren Regelung, Effektoren, Roboterwerkzeuge (Endeffektoren); Kinematik serieller Roboter; Direktes kinematisches Problem (DKP); Inverses kinematisches Problem (IKP): analytische Lösungsmethoden, numerische Lösungsmethoden (IK-Solver); Bahnsteuerung (CP), Kollaborative Robotersysteme; praktische Beispiele zur Roboter-Programmierung unter ROS in gängigen Hochsprachen und MATLAB.

Voraussetzungen: Grundlegende Programmierkenntnisse in einer Hochsprache; grundlegende Kenntnisse der höheren Mathematik (insbesondere Matrizenrechnung)

Literatur: Siciliano, B.; Oussama, K. (Hrsg.): Springer Handbook of Robotics. Springer, Berlin, 2008.
Siciliano, B.; Sciavicco, L. et al.: Robotics: Modelling, Planning and Control, Springer, London, 2009.

Medienformen: Beamer-Präsentation, Foliensatz, Übungsblätter, Programmbeispiele, Simulationen

BH-SQ.1	Modul:	Sprache:	Leistungspunkte: 2,5			
	Arbeiten im Team	Arbeitsaufwand:	75 h	Wahlpflichtkatalog BH-SQ		
WH-SQ.1	Verantwortliche(r):	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP, WEIT/iP		
	Studiendekan	Selbststudium:	45 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehrformen	SWS	Sem. Lage	Prüfungsformen
Arbeiten im Team		Career Service (CS-SQ)	SE	2	SS	H/R
Modulziele: Das Wahlpflichtfach richtet sich an alle Studiengänge. Ziel ist es, auf breiter Grundlage gemeinsam Teamarbeit zu erproben, zu diskutieren und die Ergebnisse zu reflektieren. Die Studierenden erwerben wichtige Schlüsselqualifikationen, die neben den technischen Inhalten für die spätere Berufstätigkeit von Bedeutung sind.						
Inhalte: Team und Teamarbeit – Definition und Kriterien, Der Teamentwicklungsprozess – Phasen und Ebenen, Teamtypen erkennen und gezielt einbinden, Teamrollen, Teams leiten, Methoden zur Problemlösung im Team, kreatives Arbeiten in verschiedenen Kontexten						
Voraussetzungen: Keine						
Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Weiterführende Unterlagen werden auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten bereitgestellt.						
Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel						

BH-SQ.2	Modul:	Sprache:	Leistungspunkte: 2,5			
	Betriebswirtschaftslehre Vertiefung	Arbeitsaufwand:	75 h	Wahlpflichtkatalog BH-SQ		
	Verantwortliche(r):	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP		
	Krause	Selbststudium:	45 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehrformen	SWS	Sem. Lage	Prüfungsformen
Betriebswirtschaftslehre Vertiefung		Krause	VL	2	WS	K60/M/H/R
Modulziele: Das Ziel der Lehrveranstaltung besteht in der Vermittlung der notwendigen Kenntnisse zur Erstellung eines erfolgreichen Businessplans zur Gründung oder Übernahme eines Unternehmens. Anhand praktischer Übungen werden darüber hinaus Kompetenzen in der erfolgreichen Präsentation und Vermarktung einer Geschäftsidee erworben. Die Studierenden erwerben wichtige Schlüsselqualifikationen, die neben den technischen Inhalten für die spätere Berufstätigkeit von Bedeutung sind.						
Inhalte: Unternehmensgründung vom Beginn bis zum laufenden Unternehmen, Kostenrechnung, Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnung, Kosten- und Erlösrechnung, Finanzmathematik, Buchhaltung, Abschreibung, Materialwirtschaft, Angebotsrechnung, Finanzierung von Aufträgen, Entwicklungs- und Projektplanung, Bilanz, steuerliche Aspekte, Kunden-Lieferanten-Beziehung, Unternehmensprozesse, Wirtschaftsethik.						
Voraussetzungen: Kenntnisse aus der Vorlesung Betriebswirtschaftslehre						
Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Weiterführende Unterlagen werden auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten bereitgestellt.						
Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel						

BH-SQ.3	Modul: International Summer University	Sprache:	Deutsch		Leistungspunkte: 2,5		
		Arbeitsaufwand:	75 h		Wahlpflichtkatalog BH-SQ		
WH-SQ.3	Verantwortliche(r): Siaenen	Präsenz:	30 h		Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP, WEIT/iP		
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
International Summer University		Siaenen		VL	2	SS	K120/M/R
Modulziele: Die Teilnehmer erwerben Grundkenntnisse in dem Schwerpunktthema der Veranstaltung. Weiterhin lernen Sie, Vorlesungen verschiedener internationaler Gastdozierenden in englischer Sprache zu folgen und sich aktiv daran zu beteiligen. Die Integration in die internationale Studierendengruppe trägt weiterhin zur Förderung der Sprachkompetenz bei. Da die deutschen Teilnehmer gleichzeitig auch an der Organisation und Durchführung von Ausflügen und Freizeitaktivitäten beteiligt sind, wird insbesondere auch die Sozialkompetenz der Teilnehmer gestärkt. Die Studierenden erwerben wichtige Schlüsselqualifikationen, die neben den technischen Inhalten für die spätere Berufstätigkeit von Bedeutung sind.							
Inhalte: Die Fakultät Elektro- und Informationstechnik veranstaltet jährlich eine zweiwöchige International Summer University mit Studierenden aus diversen internationalen Partnerhochschulen zu einem bestimmten Themenschwerpunkt. Die Lehrveranstaltungen finden in englischer Sprache statt und werden durch fachliche und außerfachliche Exkursionen, Besichtigungen und ein kulturelles Rahmenprogramm ergänzt. Die Teilnahme an diesen Zusatzveranstaltungen wird von den Teilnehmern der beteiligten Fakultäten ebenfalls erwartet.							
Voraussetzungen: Keine							
Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Weiterführende Unterlagen werden auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten bereitgestellt.							
Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel							

BH-SQ.4	Modul: Präsentation techn. Zusammenhänge	Sprache:	Deutsch		Leistungspunkte: 2,5		
		Arbeitsaufwand:	75 h		Wahlpflichtkatalog BH-SQ		
WH-SQ.4	Verantwortliche(r): Studiendekan	Präsenz:	30 h		Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP, WEIT/iP		
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Präsentation techn. Zusammenhänge		Career Service (CS-SQ)		SE	2	sem	H/R
Modulziele: Die Studierenden lernen, wie man eine verständliche, interessante und professionelle Präsentation erarbeitet, die Zielgruppe berücksichtigt und wie Medien (Papier, Folien, Computerpräsentationen) professionell eingesetzt und gestaltet werden. Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltungen sollen die Studierenden in der Lage sein, eigene Arbeitsergebnisse zu gestalten und wirkungsvoll zu präsentieren. Die Studierenden erwerben wichtige Schlüsselqualifikationen, die neben den technischen Inhalten für die spätere Berufstätigkeit von Bedeutung sind.							
Inhalte: Grundlagen des Präsentierens; die Analyse der Zielgruppe als Erfolgsfaktor; die richtigen Inhalte für die Zielgruppe auswählen; der Aufbau erfolgreicher Präsentationen; richtige Visualisierung: Professioneller Umgang mit Präsentationsmedien und Foliengestaltung; richtiges Auftreten bei Präsentationen.							
Voraussetzungen: Keine							

Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Weiterführende Unterlagen werden auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten bereitgestellt.

Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel

BH-SQ.5	Modul: Qualitätsmanagement Grundlagen	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 2,5			
		Arbeitsaufwand:	75 h	Wahlpflichtkatalog BH-SQ			
WH-SQ.5	Verantwortliche(r): Krause	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP, WEIT/iP			
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Qualitätsmanagement Grundlagen		Krause		VL	2	SS	K60/M/H/R

Modulziele: Die Lehrveranstaltung vermittelt ein Verständnis der Möglichkeit und Grenzen von Qualitätsmanagement, einen Überblick über die Anforderungen aus aktuellen Normen der ISO-9000-Familie und den resultierenden Anforderungen an die Betriebsorganisation. Die Absolventen sollen die Fähigkeit zur praktischen Anwendung von Methoden und Verfahren zur Qualitätssteigerung erwerben. Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltungen sollen die Studierenden in der Lage sein, sich im betrieblichen Umfeld für die Erhaltung und Verbesserung der Qualität von Produkten und Prozessen einzusetzen.

Die Studierenden erwerben wichtige Schlüsselqualifikationen, die neben den technischen Inhalten für die spätere Berufstätigkeit von Bedeutung sind.

Inhalte: Grundlagen und Begriffe, Definition der Qualität, Kunden-Lieferanten-Beziehungen, Organisationsformen von QM in einem Unternehmen, ISO9000-Normen, Zertifizierung eines Unternehmens, Methoden und Verfahren des QM mit praktischen Übungen.

Voraussetzungen: Keine

Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Weiterführende Unterlagen werden auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten bereitgestellt.

Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel

BH-SQ.6	Modul: Rhetorik und Argumentation	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 2,5			
		Arbeitsaufwand:	75 h	Wahlpflichtkatalog BH-SQ			
WH-SQ.6	Verantwortliche(r): Studiendekan	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP, WEIT/iP			
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Rhetorik und Argumentation		Career Service (CS-SQ)		SE	2	WS	R/H

Details: Siehe Modulsteckbrief [BG-WP.2](#)

BH-SQ.7	Modul:	Sprache:	Deutsch		Leistungspunkte: 2,5		
	Verhandlungstechniken	Arbeitsaufwand:	75 h		Wahlpflichtkatalog BH-SQ		
WH-SQ.7	Verantwortliche(r): Studiendekan	Präsenz:	30 h		Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP, WEIT/iP		
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Verhandlungstechniken		Career Service (CS-SQ)		SE	2	sem	H

Modulziele: Die Studierenden erwerben grundlegende Kompetenzen für Vorbereitung, Planung, Strukturierung und Durchführung von Verhandlungen anhand zweier verschiedener Konzepte von Verhandlungen. Sie kennen die Grundregeln des klassischen Verhandels und können diese in Standardsituationen anwenden. Sie verstehen das Harvard-Konzept des sachgerechten Verhandels als Alternative zum klassischen Verhandeln und können dessen Grundregeln in der Vorbereitung von Verhandlungen praktisch anwenden. Sie verfügen über Grundkenntnisse der rhetorischen Instrumente, mit denen Verhandlungen gesteuert und produktive Verhandlungssituationen hergestellt werden können. Die Studierenden erwerben wichtige Schlüsselqualifikationen, die neben den technischen Inhalten für die spätere Berufstätigkeit von Bedeutung sind.

Inhalte: Grundbegriffe des Verhandels, Grundregeln des klassischen Verhandels, Vor- und Nachteile des klassischen Verhandels, Das Harvard-Konzept des sachgerechten Verhandels: Regel 1: Menschen und Probleme getrennt voneinander behandeln, rhetorische Instrumente zur Steuerung von Gesprächen und Verhandlungen, Regel 2: Auf Interessen konzentrieren, nicht auf Positionen, Regel 3: Entscheidungsmöglichkeiten zum beiderseitigen Vorteil entwickeln, analytische und kreative Methoden in der Verhandlungsvorbereitung, Regel 4: Ergebnisse auf objektiven Standards aufbauen, rhetorische Methoden zur Herstellung einer produktiven Verhandlungssituation

Voraussetzungen: Keine

Literatur: Allhoff/Allhoff: Rhetorik & Kommunikation. Ein Lehr- und Übungsbuch. 15. Aufl., München 2010. Fisher/Ury/Patton: Das Harvard – Konzept: Klassiker der Verhandlungstechnik. 24. Aufl., Frankfurt/Main 2013. Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Weiterführende Unterlagen werden auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten bereitgestellt.

Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel

BH-SQ.8	Modul:	Sprache:	Deutsch				Leistungspunkte: 2,5			
	Technisches Englisch 1	Arbeitsaufwand:	75 h				Wahlpflichtkatalog BH-SQ			
WH-SQ.8	Verantwortliche(r): Studiendekan	Präsenz:	30 h				Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP, WEIT/iP			
		Selbststudium:	45 h							
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen			
Technisches Englisch 1		Sprachenzentrum (ZS)		SE	2	sem	K60/M/H/R			
Details: Siehe Modulsteckbrief BG-WP.3										

BH-SQ.9	Modul:	Sprache:	Deutsch				Leistungspunkte: 2,5
	Technisches Englisch 2	Arbeitsaufwand:	75 h				Wahlpflichtkatalog BH-SQ
WH-SQ.9	Verantwortliche(r):	Präsenz:	30 h				Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP, WEIT/iP
	Studiendekan	Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Technisches Englisch 2		Sprachenzentrum (ZS)		SE	2	sem	K60/M/H/R

Modulziele: Vertiefung der englischen Sprache mit dem Schwerpunkt des Lesens, Verstehens und Erstellens von Texten mit technischem Inhalt bzw. technischer Dokumentation. Die Studierenden erwerben neben fach- und allgemeinsprachlichen Ausdrucksmitteln Grundlagen der interkulturellen Kompetenz. Die in der Lehrveranstaltung verwendeten Materialien erlauben eine situationsbezogene Auseinandersetzung mit fachlich relevanten Themen unter Verwendung der angemessenen Textsorten (anleitende Texte, beschreibende und argumentative Texte). Die Lehrveranstaltung wird unter Verwendung von fachlich geprägten Texten, Hörtexten und kurzen Videos durchgeführt.

Die Studierenden erwerben wichtige Schlüsselqualifikationen, die neben den technischen Inhalten für die spätere Berufstätigkeit von Bedeutung sind.

Inhalte:

Themen: Textsorten; Technisches Schreiben; Fachtexte zu ausgewählten Themen der Fachsprache der Elektrotechnik

Grammatik: Simple past/present perfect; conditionals; passives; adjectives/adverbs, sentence connectors etc.

Voraussetzungen: Englisch auf B2-Niveau; Prüfung Technisches Englisch 1 u. Business English bestanden

Literatur: Bauer, Hans-Jürgen, English for Technical Purposes (Bielefeld, 2008)

Brieger, Nick; Pohl, Allison, Technical English – Vocabulary and Grammar (Andover, 2002)

Göpferich, Susanne (1998): Interkulturelles Technical Writing (Tübingen, 1998)

Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Weiterführende Unterlagen werden auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten bereitgestellt.

Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel

BH-SQ.10 WH-SQ.10	Modul:	Sprache:	Deutsch		Leistungspunkte: 2,5		
	Technische Fremdsprache	Arbeitsaufwand:	75 h		Wahlpflichtkatalog BH-SQ		
	Verantwortliche(r): Studiendekan	Präsenz:	30 h		Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP, WEIT/iP		
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Technische Fremdsprache		Sprachenzentrum (ZS)		SE	2	sem	K60/M/H/R

Details: Siehe Modulsteckbrief [BG-WP.4](#)

BH-SQ.11	Modul:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 2,5			
	Business English	Arbeitsaufwand:	75 h	Wahlpflichtkatalog BH-SQ			
WH-SQ.11	Verantwortliche(r): Studiendekan	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP, WEIT/iP			
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Business English		Sprachenzentrum (ZS)		SE	2	Sem	K60/M/H/R/PF

Modulziele: Verbesserung oder Vertiefung der Sprachkenntnisse in Bezug auf die spätere berufliche Verwendung: Das Leseverständnis von allgemeinen und Fachtexten wird verbessert, ein grundlegender Fachwortschatz eingeübt. Die internationale Zusammenarbeit wird durch die Verbesserung der Verständigung erleichtert, die Nutzung fremdsprachlicher Fachinformation erleichtert. Ziel ist die Aneignung oder Erlernen vom Wortschatz und Sprachkenntnissen in Bezug auf Themen in Business English. Die Studenten sollen lernen, sich zu wirtschaftlichen Themen in der Zielsprache (L2) fachlich angemessen zu äußern. Das Lese- und Hörverständnis wird geübt. Zusätzlich werden Grammatikpunkte einzeln behandelt.

Inhalte: Themen: Business Sectors, Company Organization, Departments & Tasks, Economics, Money & Payment, Cash Flow, Economics, The Business Cycle, Demographic Change, Graph & Statistics Description, Marketing, Sales & Distribution. Grammar: Simple past/present perfect; conditionals; passives; adjectives/ adverbs & some prepositions

Voraussetzungen: Keine

Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Weiterführende Unterlagen werden auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten bereitgestellt.

Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel

BH-EI.1	Modul: Gesamtangebot der Bachelor-Studiengänge der Ostfalia	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Wahlpflichtkatalog BH-EI			
WH-EI.1	Verantwortliche(r): Studiendekan	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP, WEIT/iP			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Auswahl aus dem gesamten Angebot der Bachelor-Studiengänge der Ostfalia		Diverse		Diverse	4	sem	Diverse

Modulziele: Der Wahlpflichtbereich E und Interdisziplinär dient zur Abrundung und Vervollständigung des Studiums mit der Möglichkeit, auch sehr breit gefächerte Vertiefungen aus interdisziplinären Studienangeboten inklusive Veranstaltungen aus der Fakultät Elektro- und Informationstechnik zu belegen. Hier können z.B. integrative Kompetenzen vor allem mit Blick auf wirtschaftliche sowie auch ethische Aspekte im Vordergrund stehen. Im Rahmen von Auslandsexkursionen oder Blockseminaren können auch die interkulturellen Kompetenzen der Studierenden gezielt weiterentwickelt werden.

Inhalte: Auswahl aus dem gesamten Angebot der Bachelor-Studiengänge der Ostfalia inklusive der Fakultät Elektro- und Informationstechnik. Nicht gewählt werden dürfen Module, deren Inhalte sich zu weiten Teilen mit bereits belegten oder noch zu belegenden Lehrveranstaltungen überdecken.

Voraussetzungen: Fachspezifisch

Literatur: Auswahlspezifisch

Medienformen: Unterschiedlich, je nach gewählter Veranstaltung.

BH-EI.2	Modul:	Sprache:	Deutsch		Leistungspunkte: 2,5	
	Halbleitertechnologie	Arbeitsaufwand:	75 h		Wahlpflichtkatalog BH-EI	
WH-EI.2	Verantwortliche(r):	Präsenz:	30 h		Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP, WEIT/iP	
	Turtur	Selbststudium:	45 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Halbleitertechnologie		Turtur	VL	2	WS	K60/M/H/R
Modulziele: Ziel ist es, die Studierenden in die Grundlagen der Halbleitertechnologie einzuführen, soweit diese zum Verständnis anderer Studienfächer benötigt werden.						
Inhalte: Herstellung von Einkristallen, Herstellung dünner Schichten, Epitaxie, Dotiertechnologie, Ladungsträgerkonzentrationen dotierter und undotierter Halbleiter, Leitungsmechanismen, Festkörperdiffusion, Getterung, Ionenimplantation, Metall- Halbleiter- Kontakt, Strom-Spannungs-Kennlinien der Kontakte, Wärmeableitung durch Kontakte, Messverfahren von Halbleiterparametern, Kristallvorbereitung, Technologie integrierter Schaltungen: Schichttechnik, Lithographie, Maskierung, Mikromechanik, Gehäusetechnik: Gehäusetypen, Montage, Kontaktierung, Kapselung						
Voraussetzungen: Keine						
Literatur: Halbleitertechnologie, Autoren: Ruge, Ingolf, Mader, Hermann ISBN 978-3-642-58235-6 Dazu kommen zahllose Internetquellen, die permanent laufend ergänzt werden						
Medienformen: Tafel, Beamer mit PC, Overhead-Projektor, Internetkommunikation (StudIP)						

BH-EI.3	Modul: Moderne Energiegewinnung	Sprache:	Deutsch		Leistungspunkte: 2,5	
		Arbeitsaufwand:	75 h		Wahlpflichtkatalog BH-EI	
WH-EI.3	Verantwortliche(r): Könemund	Präsenz:	30 h		Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP, WEIT/iP	
		Selbststudium:	45 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Moderne Energiegewinnung		Tepper/Könemund/Turtur	VL	2	WS	K90/M/H/R
Modulziele: Ziel ist es, den Studierenden einen Überblick über die aktuellen Methoden der Energiekonversion zu geben. Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltungen sollen die Studierenden Kenntnisse über die Endlichkeit fossiler Energievorräte, die Funktionsweise von Kernanlagen, Windanlagen, Elektrolyse-, Brennstoff- und Photovoltaikanlagen besitzen. Sie sind dadurch in der Lage Verknüpfungen und Zusammenhänge zwischen der Automatisierungstechnik und der Energiekonversion zu erkennen bzw. herzustellen, wodurch Synergieeffekte gefördert werden, die auf innovative Ansätzen und Anwendungen führen. Derartige Innovationen sind zur Lösung der anstehenden Energieversorgungsprobleme unserer Gesellschaft dringend erforderlich.						
Inhalte: Physik der Reaktortechnik für Kernspaltung und Kernfusion, Betriebscharakteristiken, Werkstoffproblematik, Brennstoffe; Physik der windgetriebenen Energieanlagen, Generatortypen, Regelung des Energieflusses, Einspeisung in das EV-Netz; Sonnenstrahlung, Halbleitergrundlagen, Solarzellen, Solarzellenmodule, Bypassdioden, Strangdioden, Solargenerator; MPP-Regelung, Laderegler; Wirkungsgrad; Wasserstoff als Energieträger, Funktion der Elektrolyse- und der Brennstoffzelle, Faradaysche Gesetze, verschiedene Brennstoffzellentypen, Brennstoffzellen für ortsfeste und mobile Anwendungen						

Voraussetzungen: Keine
Literatur: Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser, München, 2013 Hau, E.: Windkraftanlagen, 5. Auflage, Springer, Berlin, 2014 Heier, S.: Windkraftanlagen, Springer Vieweg, Stuttgart, 2018
Medienformen: Präsentationen (Beamer), Dokumentenkamera, Simulationen mit Matlab/Simulink

BH-EI.4	Modul:	Sprache:	Deutsch		Leistungspunkte: 2,5		
	Praktikum Elektroakustik	Arbeitsaufwand:	75 h		Wahlpflichtkatalog BH-EI		
WH-EI.4	Verantwortliche(r): Turtur	Präsenz:	30 h		Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP, WEIT/iP		
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Praktikum Elektroakustik		Turtur		VL	2	SS	K60/M/H/R
Modulziele: Ziel ist es, die Studierenden in die theoretischen Grundlagen der Elektroakustik einzuführen, die benötigt werden, um die Hintergründe der praktischen Anwendungen zu verstehen. Ferner sollen die Studierenden den Umgang mit elektroakustischen Komponenten und messtechnischen Methoden der Elektro-akustik kennenlernen.							
Inhalte: Grundbegriffe der Elektroakustik, digitale Schallverarbeitung, Psychoakustik, Schallsender, Schallempfänger, Schallausbreitung, elektroakustische Wandler; Schallaufzeichnung und -wiedergabe; Raumakustik, Beschallungsanlagen, elektroakustische Messtechnik.							
Voraussetzungen: physikalisches Grundverständnis							
Literatur: Ein eigenes Skript speziell zur Vorlesung und Internetquellen, die laufend ergänzt werden.							
Medienformen: Tafel, Beamer mit PC, Overhead-Projektor, Internetkommunikation (StudIP)							

BH-EI.5	Modul: Sicherheit elektronischer Systeme (Safety of Electronic Systems)	Sprache:	Englisch	Leistungspunkte: 2,5			
		Arbeitsaufwand:	75 h	Wahlpflichtkatalog EI			
WH-EI.5	Verantwortliche(r): Däubler	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP, WEIT/iP			
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Sicherheit elektronischer Systeme		Däubler, LB Griebel		VL	2	WS	K60/M/H/R
Module Goals: The students will learn the basic notions of architectures and development methods for electronic safety systems, including safety analysis methods and safety cases. They will be enabled to conduct safety analyses of simple safety architectures based on particular aspects of the standards IEC 61508 and EN 50129. The lecture offers the possibility to apply the theoretical concepts on concrete examples, mainly from the Railways domain.							
Content: Introduction, Functional Safety, Safety Life Cycle, System Definition, Risk Analysis, Specification of Safety Requirements, Safety Architectures, Failure Modes and Effects Analysis, Markov Analysis, Fault Tree Analysis, HW and SW design, Safety Cases, Homologation.							

Prerequisites: none
Literatur / Further reading: IEC 61508: Functional Safety of Electrical/Electronic/Programmable Electronic Safety-related Systems (E/E/PE, or E/E/PES) CENELEC EN 50129: Sicherheitsrelevante elektronische Systeme für Signaltechnik, 2018 J. Börcsök: Funktionale Sicherheit, Hüthig, Heidelberg, 2008 J. Braband, B. Brehmke, S. Griebel, H. Peters, K.-H. Suwe: Die CENELEC-Normen zur Funktionalen Sicherheit, PCM Media, 2006
Media formats: Presentations, additional material and exercises

BH-EI.6	Modul: Sicherung u. Digitalisierung von Bahnsystemen	Sprache:	Deutsch		Leistungspunkte: 2,5		
		Arbeitsaufwand:	75 h		Wahlpflichtkatalog BH-EI		
WH-EI.6	Verantwortliche(r): Däubler	Präsenz:	30 h		Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP, WEIT/iP		
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehrformen	SWS	Sem. Lage	Prüfungsformen
Sicherung und Digitalisierung von Bahnsystemen		LB Vlasenko/LB Theeg		VL	2	SS	K60/M/H/R
Modulziele: Zielstellung ist es, Anforderungen und Prinzipien der Bahnsicherungstechnik und Steuerung/Automatisierung von Bahnsystemen kennenzulernen. Beispielhaft werden technische Lösungen besprochen. Durch diese Veranstaltung werden die Studierenden in die Lage versetzt, bisher erlerntes Wissen und Methodiken an konkreten Beispielen anzuwenden. Die Lehrveranstaltung besteht aus Vortrag mit eingestreuten Übungsaufgaben.							
Inhalte: Anforderungen und Sicherungsprinzipien, Erkennung von Schienenfahrzeugen und anderen Objekten, bewegliche Fahrwegelemente, Signale, Stellwerkslogik, Stellwerkstechnik, Streckenblock, Nationale Zugsicherungssysteme, European Train Control System, Bahnübergänge.							
Voraussetzungen: Keine							
Literatur: Pachl, Jörn: Systemtechnik des Schienenverkehrs: Bahnbetrieb planen, steuern und sichern, 9. Auflage, Springer Vieweg, 2018; Maschek, U.: Sicherung des Schienenverkehrs - Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden 2012; Hellwig, Marcus; Sypli, Volker: Leit- und Sicherungstechnik mit drahtloser Datenübertragung: Sicherheit im drahtlosen Bahnbetrieb · Qualität in der Informationsverarbeitung, Springer Vieweg, 2014; Naumann/Trinckauf/Fenner: Bahnsicherungstechnik. Publicis Publishing, 2011; Theeg, G.; Vlasenko, S. (eds.): Railway Signalling & Interlocking: International Compendium. 3rd edition, PMC Media 2019							
Medienformen: Präsentationen, Zusatzmaterial und Übungsaufgaben							

BH-EI.7	Modul: Einführung in die Elektromobilität	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 2,5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Wahlpflichtkatalog BH-EI			
WH-EI.7	Verantwortliche(r): Landrath	Präsenz:	40 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EIT/iP, WEIT/iP			
		Selbststudium:	110 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Einführung in die Elektromobilität		Landrath & Gäste aus der Industrie		VL, Übung, Labor ¹	2 (Blockver- anstaltung)	WS	K90

Modulziele: Ziel ist es, Studierenden fachübergreifende Kenntnisse im Bereich der Elektromobilität zu vermitteln und sie schrittweise in die nötigen Grundlagen und Begrifflichkeiten einzuführen. Das dazu erforderliche Wissen wird in Vorlesungen vermittelt und durch integrierte Übungen sowie Labore gefestigt. Die Studierenden werden für ein gesamtheitliches Verständnis der Elektromobilität sensibilisiert. Durch die interdisziplinäre Gliederung der Veranstaltung wird das analytische und abstrakte Denkvermögen der Teilnehmenden schrittweise gestärkt.

Es sollen insbesondere die Zusammenhänge zwischen Energiespeicherung, unterschiedlichen Antriebskonzepten (Hybrid, Batterie, Brennstoffzelle), Mobilität, Umwelt, Smart Building/Smart Grid, Ladeinfrastruktur und Geschäftsmodellen Berücksichtigung finden.

Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein fundiertes Verständnis für die grundlegenden Begriffe und Gesetzmäßigkeiten der Elektromobilität entwickelt. Sie erhalten ein Basiswissen über die Themenfelder der Elektromobilität und sind in der Lage, die erlernten Modelle anzuwenden sowie die Ergebnisse mit angemessenen Verfahren zu analysieren.

Inhalte:

- **Mobilität** (Mobilität, Verkehr, Soziales und Umwelt, Monomodalität, Intermodalität, Multimodalität, Angebotskonzepte im öffentlichen und öffentlich zugänglichen Verkehr) **und Umwelt** (Mobilität versus Umwelt, Treiber der Elektromobilität, Verkehrslärm, Umweltbilanzierung, CO₂-Emissionen, Ressourcenverbrauch, Externe Kosten und Nachhaltigkeit des Verkehrs)
- **Smart City – Elektromobilität in der digital vernetzten Stadt der Zukunft**
 - **Smart Building** (Grundbegriffe der Informationstechnik, technologische Voraussetzung der Digitalisierung und Automatisierung, Vernetzung (OSI-Schichtenmodell, Internet-Protokoll, drahtlose und drahtgebundene Datennetze), digitale Anwendungen auf Gebäudeebene mit Bezug zur Elektromobilität)
 - **Smart Grid** (Einführung und Überblick auf Erneuerbare Energien, Notwendigkeit von Stromspeichern, Lastprofile und Ladevorgang mit erneuerbaren Energien (PV und Wind) unter Berücksichtigung der Elektromobilität, Einfluss auf das Versorgungsnetz im Smart Grid, Optimierung von Eigenverbrauch und Autarkiegrad mit stationären und mobilen Speichern)
- **Fahrzeugkonzepte** (Strukturen elektrischer angetriebener und hybrider Fahrzeuge, Micro-, Mild-, Full-, Power- und Plug-in-Hybrid, Paralleler und Serieller Hybrid, Powersplit Hybrid, Verbrauchspotenzial, Funktionsprinzipien Verbrennungsmotor, Betriebsstrategien hybrider Fahrzeuge) **und Elektrische Antriebssysteme** (Anforderungen, Aufbau und Eigenschaften elektrischer Fahrzeugantriebe)
- **Batterietechnik** (Grundlagen Elektrochemie, Aufbau, Funktionen von Li-Ionen-Batterien, Eigenschaften von Li-Ionen-Batterien: Lebensdauer, Kosten, Sicherheit, Lagerung, Transport, Entsorgung, Batteriemanagement, Batteriemodelle, Impedanzspektroskopie, Simulation, Einsatz von Li-Ionen-Batterien in der Fahrzeugtechnik) **und Brennstoffzellensysteme** (Geschichte der Brennstoffzelle, Aufbau und Funktion der Brennstoffzelle, Thermodynamik der Brennstoffzelle, regenerative Wasserstoffwirtschaft, Einsatz der Brennstoffzelle in der Fahrzeugtechnik)

¹ Nur für Studierende der Fakultät Fahrzeugtechnik.

- **Ladeinfrastruktur** (Gestaltungsmöglichkeiten, Stecker und Lademodus, Standortwahl, nutzerfreundliche Ladeinfrastruktur) **und Geschäftsmodelle** (Geschäftsmodell-Konzepte, Geschäftsmodelle der Elektromobilität, Wertschöpfungskette, Fahrzeugvertrieb, Carsharing)

Voraussetzungen: Technisches Grundverständnis, mathematische und elektrotechnische Grundkenntnisse

Literatur: **Kampker, A./ Vallée, D./ Schnettler, A. (Hrsg.) 2013:** Elektromobilität. Grundlagen einer Zukunftstechnologie, Springer Vieweg, Berlin/Heidelberg

Öko-Institut/Optum 2011(Ergebnisbroschüre): Umweltentlastungspotenziale von Elektrofahrzeugen – Integrierte Betrachtung von Fahrzeugnutzung und Energiewirtschaft, Berlin, 09/2011

Umweltbundesamt (UBA) 2014: Umweltverträglicher Verkehr 2050: Argumente für eine Mobilitätsstrategie für Deutschland, Berlin, 02/2014

BEE/InnoZ 2015: Die neue Verkehrswelt - Mobilität im Zeichen des Überflusses: schlau organisiert, effizient, bequem und nachhaltig unterwegs, Berlin, 01/2015

Fischer, R. 2013: Elektrische Maschinen, 16. Auflage, Carl Hanser Verlag, München

Wallentowitz, H./Freialdenhoven, A. 2011: Strategien zur Elektrifizierung des Antriebsstranges, Vieweg+Teubner, Wiesbaden

Hofmann, P. 2014: Hybridfahrzeuge. Ein alternatives Antriebssystem für die Zukunft, Springer-Verlag, Wiesbaden

Stan, C. 2012: Alternative Antriebe für Automobile. Hybridsysteme, Brennstoffzellen, alternative Energieträger, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg

Reif, K. 2010: Konventioneller Antriebsstrang und Hybridantriebe. Mit Brennstoffzellen und alternativen Kraftstoffen, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden

Jossen, A. / Weydanz W. / 2006: Moderne Akkumulatoren, Verlag Ubooks, Untermeitlingen, ISBN 3-939359-11-4

Bieger, T./ zu Knyphausen-Aufseß, D./Krys, C. 2011: Innovative Geschäftsmodelle, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg

Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Medienformen: Beamer, Folien, Tafel

BH-ATV.1	Modul:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Autonome Systeme	Arbeitsaufwand:	150 h	Vertiefungskatalog ATV und TIV			
BH-TIV.4	Verantwortliche(r): Ohl	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: Vertiefungs-Modul: AT, TI			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltung:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Autonome Systeme		Ohl		VL	4	SS	K90/M/H/R

Modulziele: Die Teilnehmer kennen die technologischen Grundlagen autonomer Systeme und deren Eigenschaften. Sie kennen deren Anwendung und Ausprägung in unterschiedlichen Domänen wie Produktion, Logistik und Verkehr. Vertieft werden Kenntnisse zu mobilen autonomen Systemen. Die Teilnehmer kennen die Kernaufgaben und Herausforderungen der Lokalisation, Navigation und Kartographierung und kennen aktuelle SLAM-Algorithmen und können diese am Rechner anwenden. Sie kennen die anwendungsnahen Anforderungen an die Sicherheit und Wartbarkeit solcher Systeme.

Inhalte: Technologische Grundlagen mobiler autonomer Systeme und deren Anwendung in Produktion und Verkehr; mobile Robotik in Intralogistik und Service-Robotik, Drohnentechnologie, autonomes Fahren im Schienenverkehr, autonomer Individualverkehr; Lokalisation, Navigation, synchrone Ortung und Kartographierung (SLAM); Multimodale Sensorik, Sensorfusion, Umwelterkennung; Sicherheit/Safety, Diagnose und Wartung autonomer Systeme

Voraussetzungen: Grundlegende Programmierkenntnisse in einer objektorientierten Hochsprache (z.B. C++); Regelungs- und messtechnische Grundlagen

Literatur: J Herzberger, A. Nüchter, K. Lingemann: Mobile Roboter. Springer Vieweg, 2012
P Corke: Robotics, Vision and Control. Springer-Verlag, 2011; H Durrant-Whyte: Simultaneous Localization and Mapping: Part I. IEEE Robotics & Automation Magazine (Volume: 13, Issue: 2, June. 2006)
H Durrant-Whyte: Simultaneous Localization and Mapping: Part II. IEEE Robotics & Automation Magazine (Volume: 13, Issue: 3, Sept. 2006)

Medienformen: Präsentation, Tafel/Whiteboard, Rechnerübungen zu Lokalisation und Navigation

BH-ATV.2	Modul: Digitale Regelungstechnik	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 2,5			
		Arbeitsaufwand:	75 h	Vertiefungskatalog BH-ATV			
BH-EEV.2	Verantwortliche(r): Meyer	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: AT, EE			
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Digitale Regelungstechnik		Meyer		VL	2	SS	K60/M/R/H

Modulziele: Das Modul soll die Studierenden in die Lage versetzen, digitale Regelungen zu entwerfen und zu implementieren. Die Studierenden kennen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Besonderheiten der digitalen Realisierung von Regelungen hinsichtlich der technischen Voraussetzungen, der Stabilität des geschlossenen Regelkreises und des zu erwartenden Regelverhaltens. Sie können zeitdiskrete Regelkreise analytisch geschlossen berechnen, unterschiedliche Stabilitätskriterien anwenden und die Regelungen mithilfe moderner Simulationswerkzeuge simulieren und analysieren sowie die Regelalgorithmen programmtechnisch umsetzen. Sie beherrschen neben der quasikontinuierlichen Auslegung klassischer linearer P(ID)-Regler auch den Entwurf spezieller zeitdiskreter Regelungen direkt im z-Bereich.

Inhalte: Aufbau und Eigenschaften digitaler Regelungen; mathematische Beschreibung von Abtastsystemen; zeitdiskrete Modellierung von Signalen; z-Transformation, z-Übertragungsfunktion und Differenzengleichung; Näherungsverfahren zu Diskretisierung von Reglern; Implementierung zeitdiskreter Regler in prozeduralen und objektorientierten Programmiersprachen; Stabilität von Abtastsystemen; quasikontinuierlicher Reglerentwurf; zeitdiskrete Entwurfsverfahren für spezielle Reglertypen (kompensierende Regler).

Voraussetzungen: Kenntnisse aus: Regelungstechnik 1

Literatur: Lunze, J.: Regelungstechnik 2. Mehrgrößenregelung, Digitale Regelung. 9. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2016; Nuß, U.: Zeitdiskrete Regelung. Theorie und Anwendung digitaler Regelungskonzepte. VDE-Verlag, Berlin, Offenbach, 2020.

Medienformen: Präsentationen (Beamer), Tafel, Simulationen mit Matlab/Simulink

BH-ATV.3 BH-EEV.4 BH-ITV.3 WH-VT.17	Modul: Elektromagnetische Verträglichkeit	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Vertiefungskatalog BH-ATV			
	Verantwortliche(r): Hampe	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: AT, EE, IT, WEIT/iP			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Elektromagnetische Verträglichkeit		Hampe		VL	4	WS	K90/M/H/R

Modulziele: Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltungen verfügen die Studierenden über detaillierte Kenntnisse und Kompetenzen im Bereich der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Die Studierenden können EMV-Aspekte in allen Planungs- und Systemebenen berücksichtigen und verfügen über Kenntnisse entsprechender Planungsmethoden. Sie können mittels einer geeigneten Modellbildung selbständig Problemlösungen erarbeiten. Sie kennen die grundlegenden Störphänomene und können diese in der Praxis wiedererkennen und einordnen sowie eine problemangepasste Auswahl von Entstörmaßnahmen treffen. Die Studierenden beherrschen den Umgang und den Einsatz moderner Simulationssoftware. Im Rahmen von ausgewählten Praxisbeispielen haben die Studierenden den Umgang mit moderner Messtechnik kennengelernt.

Inhalte: Störquellen und Störmechanismen, Entstörmaßnahmen, EMV-relevante Eigenschaften von Systemkomponenten, Rolle und Struktur der Normung, EMV-Messtechnik, numerische Simulation, Planung der EMV zur Vermeidung von Störungen.

Voraussetzungen: Fundierte Kenntnisse der Ingenieurmathematik und der Wechselstromrechnung, Grundkenntnisse im Bereich der elektrischen / magnetischen Felder und der elektromagnetischen Wellen.

Literatur: Begleitend zu den Lehrveranstaltungen werden regelmäßig Studientexte zur Verfügung gestellt, die den behandelten Lehrstoff ergänzen. Simulationsdateien, Programme und Übungsaufgaben sind im Intranet der Hochschule mit den entsprechenden Lösungen abrufbar.

Medienformen: Lehrvideos, Online-Konferenztools, Studientexte als PDF, Präsentationen, Tafel.

BH-ATV.4	Modul: Geregelte Drehstromantriebe	Sprache:	Deutsch		Leistungspunkte: 2,5		
		Arbeitsaufwand:	75 h		Vertiefungskatalog BH-ATV		
BH-EEV.5	Verantwortliche(r): Klöck	Präsenz:	30 h		Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: AT, EE		
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Geregelte Drehstromantriebe		Klöck		VL	2	SS	K60/M/H/R
Modulziele: Die Studierenden sollen das Thema der geregelten Drehstromantriebe vertiefen. Hierbei geht es konkret um die Servo-Antriebstechnik, die in der Automatisierungstechnik zu einer Schlüsseltechnologie geworden ist. Die Studierenden sollen erkennen, dass Servoantriebe die Aktuatoren der Automatisierungstechnik darstellen. In modernen Maschinen (z.B. Verpackungsmaschinen) wird die Komplexität in zunehmendem Maße in der Software der Maschine abgebildet. Servoantrieben kommt hierbei eine Schlüsselrolle zu.							
Inhalte: Mechanik: Massenträgheitsmoment, Bewegungsgleichung, Auslegung eines Antriebsstranges; elektrische Maschinen: Synchron-Servomotor, Asynchron-Servomotor, Linear-Direktantriebstechnik; Drehgeber: Encoder, Resolver, Linearmaßstäbe, Verfahren zur Auswertung. Feldbusse für die Servo-Antriebstechnik: Anforderungen, Synchronisation, Profibus, Profinet, Ethercat, SERCOS etc.; Regelungsarten der Servoantriebe: Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung; zentrale und dezentrale Antriebe, Motion Control Antriebslösungen: Wickelantriebe, Positionierantriebe, „Fliegende Sägen“, Querschneider, Roboterantriebe, Antriebe in Druckmaschinen.							
Voraussetzungen: Interesse am Thema							
Literatur: Kiel, E.: Antriebslösungen, Springer Verlag							
Medienformen: Folien + Skript							

BH- ATV.5 BH- EEV.6	Modul:	Sprache:	Deutsch		Leistungspunkte: 2,5		
	Hardware in the Loop	Arbeitsaufwand:	75 h		Vertiefungskatalog BH-ATV		
	Verantwortliche(r):	Präsenz:	30 h		Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: AT, EE		
	Könemund	Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Hardware in the Loop		Könemund		VL	2	SS	K90/M/H/R
Modulziele: Die Studierenden erhalten die Kompetenz, die Bedeutung von Echtzeitsystemen im Entwicklungszyklus von Produkten und Anlagen wird beurteilen. Im Vordergrund stehen die Methoden zur modellgestützten Entwicklung. Vorteilhaft erweist sich eine Umsetzung dieser frühen Analyse in echtzeitfähige Systeme mit automatischen Code-Generierungswerkzeugen. Die Kenntnisse werden im Rahmen von seminaristischen Vorlesungen mit integrierten Übungen, Rechnerübungen und praktischen Laborübungen vermittelt. Zahlreiche Simulationsbeispiele mit Matlab/Simulink, die im Rahmen der Lehrveranstaltungen demonstriert und den Studierenden zum vertiefenden Selbststudium zur Verfügung gestellt werden, stellen den Bezug zur beruflichen Praxis des Ingenieurs ebenso her wie eigenständig durch die Studierenden durchzuführende Laborversuche an praktischen Regelstrecken. Es kommen Echtzeitsysteme zum Einsatz.							
Inhalte: Vorgehensmodell, Entwicklungsumgebungen und -tools, Nutzenaspekte im Entwicklungszyklus Modellierung technischer Systeme, Parametrierung und Validierung, Parameteränderung, Modularisierung, Ablaufreihenfolge, Integrationsverfahren und Initialisierung, Echtzeitfähigkeit, Auslastungsgrad, Speicherausnutzung, Redundanz-Konzept, Sicherheitsmaßnahmen, Signalstörung, Signalkonditionierung und galvanische Entkopplung, Erprobung verschiedener Echtzeitsysteme und Regelstrecken.							
Voraussetzungen: Sichere Beherrschung der in den Modulen „Ingenieurmathematik 1, 2“ vermittelten Inhalte. Ausreichende Kenntnis grundlegender Gebiete der Elektrotechnik (Gleichstromnetzwerke und Wechselstromtechnik) sowie der Physik, insbesondere der Kinematik und Grundkenntnisse der Simulationstechnik (MATLAB / Simulink).							
Literatur: Schäuffele, J.: Automotive Software Engineering, Vieweg, 2010 Eine erweiterte aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben. Skripte bzw. Foliensätze, Laborskripte, Matlab/Simulink-Beispiele sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule verfügbar.							
Medienformen: Folien, Skript							

BH-ATV.6	Robotik und Aktorik	BH27
-----------------	----------------------------	-------------

BH-ATL.1	Modul: Labor Elektrische Maschinen	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 2,5			
		Arbeitsaufwand:	75 h	Vertiefungskatalog BH-ATL			
	Verantwortliche(r): Landrath	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: AT			
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Labor Elektrische Maschinen		Landrath/Basso		LB	2	sem	LB
Modulziele: Durch die Absolvierung des Labors Elektrische Maschinen erlernen die Studierenden den praktischen Umgang mit elektrischen Maschinen hinsichtlich des Anschlusses an ein elektrisches Versorgungsnetz, der Inbetriebnahme und der Vermessung und Aufnahme der wichtigsten Kennlinien.							

Inhalte: Im Labor Elektrische Maschinen werden nach einer Einführungsveranstaltung einschließlich einer Sicherheitsbelehrung und Vorstellung der Unfallverhütungsvorschriften die Versuche Gleichstrommaschine, Drehstromtransformator, Asynchronmaschine und Synchronmaschine durch die Studierenden durchgeführt.	
Voraussetzungen: Bestandene Prüfung der Vorlesung Elektrische Maschinen wird empfohlen.	
Literatur: Die aktuellen Laborskripte werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen auf den Webseiten im Intranet bekannt gegeben.	
Medienformen: Laborveranstaltungen in Präsenzform	

BH-ATL.2 BH-EEL.2	Modul: Labor Leistungselektronik	Sprache:	Deutsch		Leistungspunkte: 2,5		
		Arbeitsaufwand:	75 h		Vertiefungskatalog BH-ATL		
	Verantwortliche(r): Tieste	Präsenz:	30 h		Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: AT, EE		
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Labor Leistungselektronik		Tieste/Hippel		LB	2	sem	LB
Modulziele: Das Labor Leistungselektronik dient der praktischen Erarbeitung und dem Begreifen von Leistungselektronik-Schaltungen. Das selbständige Durchführen von Messungen und ihre Auswertung dient dem Erfassen der Funktion der Schaltung aber auch der parasitären Schaltungseigenschaften.							
Inhalte: Gleichrichterschaltungen: B2-Gleichrichter mit unterschiedlichen Glättungsverfahren, Netzrückwirkungen, PFC-Schaltungen; Hochsetzsteller: Arbeitsweise, lückender, nicht lückender Betrieb, Belastung von Bauteilen, Kommutierung; Brückenschaltungen: Kommutierung, Wechselrichter-Fehlerkennlinie, Ansteuerung und Regelung, Betrieb von Gleichstrommaschinen, Erzeugung von Drehspannung, Frequenzumrichter; Drehstrom-Brückenschaltung: Arbeitsweise B6C-Schaltung, Steuerkennlinie, Blindleistungen, Gleichricht- und Wechselrichtbetrieb.							
Voraussetzungen: Vorlesung Leistungselektronik							
Literatur: Skript der Versuchsbeschreibungen, praktische Versuche							
Medienformen: Laborveranstaltungen in Präsenzform							

BH-ATL.3 WH-VT.3	Modul:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 2,5			
	Labor Physik	Arbeitsaufwand:	75 h	Vertiefungskatalog BH-ATL			
	Verantwortliche(r): Siaenen	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: AT, WEIT/iP			
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Labor Physik		Siaenen/Könker		LB	2	sem	LB
Modulziele: Die Studierenden sollen nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage sein sich eigenständig in ihnen fremde Themen der Physik einzuarbeiten und ihre eigenen Fortschritte kritisch bewerten können. Sie sollen sich in Teams organisieren und strukturieren können. Sie sollen den Unterschied zwischen Information aufnehmen und Information verstehen erkannt haben. Ferner sollen sie in der Lage sein ein Experiment auszuwerten, die gewonnene Erkenntnis darzustellen und in mathematische Strukturen fassen zu können.							

Inhalte: Schwingungen, Wellen, Resonanz, geometrische Optik, lichttechnische Größen, Rotationsmechanik, Spektralanalyse, Wärmelehre, Brennstoffzelle, Lorentzkraft und Induktionsgesetze, Hallsonde, Elektronenstrahlerzeugung, Spektrallinien von Atomen, Geiger-Müller-Zählrohr, Aspekte der Kernphysik, Diskussion und Berechnung von Messunsicherheiten. Es können die genannten Themen und auf Anfrage weitere Themen experimentell vertieft werden.

Voraussetzungen: Belastbare Kenntnisse aus den Modulen „Ingenieurmathematik 2“ und „Physik“.

Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben bzw. selbst recherchiert. Hinweise zur Fehlerdiskussion und ausführliche Laboranleitungen stehen zur Verfügung.

Medienformen: Arbeit im Labor, Berichte verfassen, Simulationen

BH-ATL.4 BH-TIL.5	Modul:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 2,5			
	Labor Robotik	Arbeitsaufwand:	75 h	Vertiefungskatalog BH-ATL			
	Verantwortliche(r): Däubler	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: AT, TI			
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Labor Robotik		Däubler/Nazemi		LB	2	WS	LB

Modulziele: Das Labor Robotik hat das Ziel, vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen auf ausgewählten Gebieten des Robotereinsatzes in der Automatisierungstechnik zu vermitteln. Dies geschieht in Form praxisnaher Laborversuche. Durch diese Laborversuche können die Studierenden innerhalb ihrer gewählten Studienrichtung eine gezielte Vertiefung ihrer Kompetenzen im Bereich Robotik und damit eine Schärfung ihres Ausbildungsprofils vornehmen. Die Lehrform „Labor“ fördert und erfordert überfachliche Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kommunikation, die Fähigkeit zur selbständigen Einarbeitung in fachliche Problemstellungen sowie zur eigenständigen Problemlösung

Inhalte: Roboterkinematik (6-DoF) und DH-Notation, Software zur Robotersimulation und Bahnplanung (RoboDK), Grundlagen der Roboterprogrammierung anhand eines UR5 Cobots, Planung und Programmierung einer pick-and-place-Anwendung, Inbetriebnahme und Test im Laborversuch.

Voraussetzungen: Kenntnisse aus: Ingenieurinformatik 1 - 3, Ingenieurmathematik 1 - 3

Literatur: Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Medienformen: Präsentationen, Zusatzmaterial und Übungsaufgaben

BH-ATL.5 BH-EEL.3 WH-VT.12	Modul: Praktikum Elektrische Antriebe	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Vertiefungskatalog BH-ATL			
	Verantwortliche(r): Tieste	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: AT, EE, WEIT/iP			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Praktikum Elektrische Antriebe		Tieste		PR	4	WS	K90/R/H + LB

Modulziele: Das Praktikum Elektrische Antriebe dient dazu den Studierenden die Auslegungsrechnung für Elektrische Antriebe zu vermitteln. Die Auslegung eines Antriebs erfordert Kenntnisse über den Elektromotor, aber ebenso auch umfassende Kenntnisse über die Funktion und Eigenschaften der anzutreibenden Arbeitsmaschine und die Eigenschaften des elektronischen Stellgliedes auf der elektrischen Seite des Motors. Der „Muskel der Automatisierung“ spielt hier die zentrale Rolle.

Inhalte: Grundkenntnisse der Technischen Mechanik: Kraft, Drehmoment, Leistung, Bewegungsgleichung, Massenträgheitsmoment, Beschleunigungsvorgänge, kinematische Diagramme; Arbeitsmaschine und Motor: Kennlinien, Leistungsstellung, Hochlaufzeit, Kühlung und Erwärmung; Funktionale Sicherheit: ISO13849, IEC61508, Safe Torque Off, Safe Limited Speed, Anwendung in Anlagen; Maschinenelemente: Linearachsen, Getriebe, Kupplungen, Zahnriemen, Spindelantriebe; geregelte Antriebe: Lageregelung, Drehzahlregelung, Momentenregelung, Motion Control; Auslegungsrechnung anhand konkreter Laboraufbauten und Übungen. Das Praktikum Elektrische Antriebe vertieft die theoretischen Kenntnisse weiter und erlaubt es den Teilnehmerinnen und Teilnehmern eine Auswahl der erlernten Verfahren praktisch zu untersuchen.
Voraussetzungen: Das abgeschlossene Grundstudium wird empfohlen.
Literatur: Kiel, E.: Antriebslösungen, Springer Verlag; Romberg, O.: Keine Panik vor Mechanik!
Medienformen: Folien, Skript, Versuchsbeschreibungen, praktische Arbeit im Labor

BH-ATL.6 BH-TIL.3 WH-VT.13	Modul: Praktikum Industrielle Messtechnik	Sprache: Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Verantwortliche(r): Prochaska	Arbeitsaufwand: 150 h	Vertiefungskatalog BH-ATL			
		Präsenz: 60 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: AT, TI, WEIT/iP			
		Selbststudium: 90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehrformen	SWS	Sem. Lage	Prüfungsformen
Sensorik		Prochaska	VL	2	SS	K60/M/R/H
Labor Industrielle Messtechnik		Prochaska	LB	2	SS	LB + PF

Modulziele: Den Studierenden werden Anwendungsbereiche und Methoden der industriellen Messtechnik bekannt gemacht; sie erwerben Grundkenntnisse in der Prüfplanung und -durchführung und sie können Aufgaben des betrieblichen Messwesens nachvollziehen. Sie gewinnen technisches Verständnis für ausgewählte Messgeräte und -verfahren der industriellen Messtechnik, wie sie in Entwicklung, Fertigung, Qualitätssicherung und Service zum Einsatz kommen. Sie erwerben zudem die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Aufnehmer zur Messung von elektrischen und nichtelektrischen Größen. Inhaltliches Ziel ist dabei der Erwerb umfangreicher Kenntnisse über eine Vielzahl unterschiedlicher Sensoren, deren Anwendungsbereiche, sowie deren Vor- und Nachteile für bestimmte Applikationen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Automatisierung von Messaufgaben sowie der Vernetzung von Messsystemen. Ziel ist es, dass Studierende nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung über Grundkenntnisse der industriellen Messtechnik und Sensorik verfügen und eigene Erfahrungen im praktischen Umgang mit modernen Verfahren der industriellen Messtechnik in praxisrelevanten Aufgabenstellungen erworben haben.

Inhalte:

Sensorik

Funktionsweise und Anwendung der folgenden Sensoren: Resistive und potentiometrische Sensoren, kapazitive Sensoren, induktive Sensoren, Magnetfeldsensoren, optische Sensoren, akustische Sensoren, Druck- und Dehnungssensoren, Temperatursensoren, Feuchtesensoren, Sensoren für radioaktive Strahlung. Vor- und Nachteile der Sensoren für bestimmte Anwendungen.

Labor Industrielle Messtechnik

Einsatzgebiete und Methoden der industriellen Messtechnik; Automatisierung von Messsystemen; Messdatenerfassung und -auswertung; Einführung in die grafische Messplatzprogrammierung mit LabVIEW. Durchführung als Projektlabor: Installation und Inbetriebnahme von LabVIEW-Treibern; Treiberprogrammierung für Messgeräte; Erstellung einer Dokumentation.

Voraussetzungen:

Belastbare Kenntnisse in den Bereichen der Grundlagen der Elektrotechnik und der Mathematik.

Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben, weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule zu finden.

Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel, gedruckte Skripte

BH-EEV.1	Modul: Batteriesysteme Vertiefung	Sprache:	Deutsch		Leistungspunkte: 2,5		
		Arbeitsaufwand:	75 h		Vertiefungskatalog BH-EEV		
	Verantwortliche(r): Landrath	Präsenz:	30 h		Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EE		
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Batteriesysteme Vertiefung		Landrath		VL	2	WS	K60/M/H/R
Modulziele: Ziel der Lehrveranstaltung ist es, das Verständnis der Batteriesysteme zu vertiefen. Neben den Kenntnissen über elektrochemische Speichersysteme stehen hier die speziellen Eigenschaften von Batterie- und weiteren Speichersystemen im Vordergrund. Die Studierenden sollen weiterhin die Simulation von Batteriesystemen mit einfachen Batteriemodellen kennenlernen.							
Inhalte: Aktuelle Batteriesysteme für Elektro- und Hybridfahrzeuge, Anforderungen an Batteriesysteme für Elektro- und Hybridfahrzeuge, einfache Batteriemodelle zur Simulation des Batteriehaltens, Redox-Flow-Batterien, Supercaps/DLC, Schwungradspeicher, Schnellladung, Batteriewechseltechnik, intelligente Verkehrssysteme, BEV mit Range-Extender, Temperaturabhängigkeit der Reichweite von BEVs, Sicherheitsaspekte von Batteriesystem in BEVs							
Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem Modul Elektromobilität							
Literatur: Andreas Jossen, Wolfgang Weydanz: Moderne Akkumulatoren. Weitere Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben. Aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet und in StudIP zu finden.							
Medienformen: PowerPoint-Präsentationen, Tafel							

BH-EEV.3 WH-VT.14	Modul: Elektrische Energieerzeugung	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 2,5			
		Arbeitsaufwand:	75 h	Vertiefungskatalog BH-EEV			
	Verantwortliche(r): Könemund	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EE, WEIT/iP			
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Elektrische Energieerzeugung		Könemund		VL	2	SS	K60/M/H/R
Modulziele: Ziel der Lehrveranstaltung ist es, das Verständnis der elektrischen Energieerzeugung zu vertiefen. Neben den Kenntnissen über Generatorverhalten im Turbosatz und über die Spannungsregelung stehen hier die speziellen Eigenschaften von Erregereinrichtungen und der Pendeldämpfung im Vordergrund. Die Studierenden sollen weiterhin statische und dynamische Analysen sicher beherrschen.							
Inhalte: Generatorverhalten im Turbosatz, Spannungsregelung, statische und dynamische Analysen, Erregereinrichtungen, Pendeldämpfung.							
Voraussetzungen: Sichere Beherrschung der im Modul „Ingenieurmathematik“ vermittelten Inhalte. Ausreichende Kenntnis grundlegender Gebiete der Elektrotechnik 1 bis 3 sowie der Physik, insbesondere der Kinematik und Grundkenntnisse der Simulationstechnik (MATLAB / Simulink).							
Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben. Skripte bzw. Foliensätze, Laborskripte, Matlab/Simulink-Beispiele sowie weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben							

und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule verfügbar.

Medienformen: Lehrvideos, Online-Konferenztools, Studientexte als PDF, Präsentationen, Tafel, Gruppenarbeit im Labor; Hausarbeiten; Simulationen, Skript, Übungsaufgaben und Musterklausuren, PowerPoint-Präsentationen, Tafel, gedruckte Skripte

BH-EEV.8 WH-VT.20	Modul: Steuergeräte und Bussysteme	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Vertiefungskatalog BH-EEV			
	Verantwortliche(r): Ohl	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EE, WEIT/IP			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Steuergeräte und Bussysteme		Ohl		VL	4	WS	K90/M/H/R

Modulziele: Studierende sollen kennenlernen wie ein heutiger PKW aus elektronisch-logischer Sicht aufgebaut ist, wie das Bordnetz funktioniert und wie die unterschiedlichen Steuergeräte untereinander vernetzt betrieben und getestet werden. Funktionale Sicherheit und Entwicklungsmethoden wie Restbussimulationen und HiL werden ebenfalls behandelt. Aufgezeigt wird weiterhin die Rolle der Steuergeräte in den Fahrzeugen der aktuellen Generation.

Inhalte: Exemplarisch werden einige zentrale Steuergeräte im KFZ in ihrem Aufbau und ihrer Funktion vorgestellt. Als zentrales Element heutiger KFZs wird der innere elektronische und softwaretechnische Aufbau von Steuergeräten unterschiedlicher Typen aufgezeigt. Steuergeräte werden über unterschiedliche Fahrzeugbusse miteinander vernetzt, welche vorgestellt und besprochen werden. Kaum ein Steuergerät wird heutzutage ohne Sicherheitszertifizierung gebaut. Die Grundlagen zu den gängigen Normen und der Herangehensweise werden den Studierenden nahegebracht (z.B. ISO26262, ISO21448). Fahrzeugdiagnose, deren Protokolle und die Bedeutung für die Steuergeräteentwicklung/-betrieb werden vorgestellt. Der Produktentstehungsprozess eines KFZ-Steuergeräts von der Entwicklung über das (Frei-)Testen bis zum Produktionsbeginn.

Notwendige neue Funktionen und Anforderungen an Steuergeräten bei Elektrofahrzeugen werden aufgezeigt.

Voraussetzungen: Das abgeschlossene Grundstudium sowie Interesse am Thema werden empfohlen.

Literatur: Haken, Karl-Ludwig: Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik, 2015
Reif, Konrad: Automobilelektronik : Eine Einführung für Ingenieure, 2014

Medienformen: Lehrvideos, Online-Konferenztools, Studientexte als PDF, Präsentationen, Tafel, Simulationen, Übungsaufgaben, PowerPoint-Präsentationen, Tafel

BH-EEV.2	Digitale Regelungstechnik	BH-ATV.2
BH-EEV.4	Elektromagnetische Verträglichkeit	BH-ATV.3
BH-EEV.5	Geregelte Drehstromantriebe	BH-ATV.4
BH-EEV.6	Hardware in the Loop	BH-ATV.5
BH-EEV.7	Industrial Networking	BH08

BH-EEL.1	Modul: Labor Hochspannungstechnik	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 2,5			
		Arbeitsaufwand:	75 h	Vertiefungskatalog BH-EEL			
	Verantwortliche(r): Tepper	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: EE			
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Labor Hochspannungstechnik		Tepper		LB	2	SS	LB

Modulziele: Ziel ist es, die in der Vorlesung erworbenen Grundkenntnisse der Studierenden auf dem Gebiet der Hochspannungstechnik durch praktische Anwendung im Labor zu erweitern und zu vertiefen.

Das Labor ist thematisch mit der Vorlesung Hochspannungstechnik abgestimmt.

Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, mit den in Hochspannungslaboren gängigen Apparaturen Versuche aufzubauen bzw. durchzuführen sowie die Ergebnisse messtechnisch zu analysieren und angemessen darzustellen und zu bewerten. Sie besitzen Kenntnisse in den Grundlagen der Hochspannungstechnik, die sie in die Lage versetzen, dielektrische Beanspruchungen von Isolierungen in hochspannungstechnischen Betriebsmittel zu bewerten und zu analysieren.

Neben diesen fachlichen Aspekten werden durch das Labor auch Schlüsselqualifikationen geschult, wie z. B. Teamfähigkeit und Teamarbeit mit der Vorbereitung und Durchführung des Labors, die Fähigkeit zur selbstständigen Einarbeitung in fachliche Problemstellungen, sowie Darstellung und Präsentation von Ergebnissen mit der Erstellung des Laborberichtes.

Inhalte: Es werden Einzelversuche in Kleingruppen durchgeführt. Dabei stehen u.a. folgende Versuche zur Auswahl:

- Prüfung von Hochspannungsisolierungssystemen mit hoher Wechselspannung
- Untersuchungen mit Blitzstoßspannungen
- Untersuchungen von Entladungsanordnungen mit Wechselspannungen
- Untersuchungen von Entladungsanordnungen mit hoher Gleichspannung
- Teilentladungsmessungen

Voraussetzungen: Fundierte Kenntnisse aus den Vorlesungen Elektrotechnik 1-3, Physik, Ingenieurmathematik, sowie der Vorlesung Hochspannungstechnik.

Literatur: A. Küchler, „Hochspannungstechnik: Grundlagen - Technologie – Anwendungen“, Springer 2017
Günther Hilgarth, „Hochspannungstechnik“, Teubner Verlag 1997
Beyer, Boeck, Möller, Zaengl, „Hochspannungstechnik: Theoretische u. prakt. Grundlagen“, Springer 1986

Medienformen: diverse

BH-EEL.2	Labor Leistungselektronik	BH-ATL.2
BH-EEL.3	Praktikum Elektrische Antriebe	BH-ATL.5
BH-EEL.4	Praktikum Industrielle Automation	BH09
BH-EEL.5	Praktikum Regelungstechnik Anwendungen	BH05

BH-ITV.1	Modul:	Sprache:	Deutsch			
	Angewandte Informatik	Arbeitsaufwand:	75 h			
BH-TIV.5	Verantwortliche(r):	Präsenz:	30 h			
	Simon	Selbststudium:	45 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Angewandte Informatik		Simon	VL	2	SS	K90/M/H/R
Modulziele: Die Studierenden beherrschen die fortgeschrittene Programmierung in C++. Sie können die zahlreichen Einsatzgebiete dieser Programmiersprache einschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, Software mit gegebenen Entwurfsmustern unter Verwendung von Klassenhierarchien und Polymorphie zu entwerfen. Sie können Softwarebibliotheken, wie z.B. STL oder QT anwendungsorientiert einzusetzen.						
Inhalte: Wichtige Konzepte der Programmiersprache C++ bis hin zum aktuellsten ISO-Standard; Algorithmen der Standardbibliothek; fortgeschrittene Programmiertechniken wie Smart Pointer, Assertions, Exceptions, Lambdaausdrücke, Verschiebesemantik; Multithreading, GUI-Anwendungen unter QT, Design Patterns						
Voraussetzungen: Belastbare Vorkenntnisse aus „Ingenieurinformatik 3“ sollten vorliegen						
Literatur: Torsten T. Will: C++: Das umfassende Handbuch zu Modern C++, Rheinwerk Computing, ISBN: 978-3836275934, 2020 Jürgen Wolf: Grundkurs C++: Grundkurs C++: C++-Programmierung verständlich erklärt, Rheinwerk Computing, ISBN: 978-3836238953, 2016 Jürgen Wolf: Qt 4.6 - GUI-Entwicklung mit C++: Das umfassende Handbuch, Galileo Computing, ISBN: 978-3836215428, 2010 Weitere aktuelle Literaturempfehlungen, Skripte und Laborskripte werden auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule bereitgestellt.						
Medienformen: PC, Rechnerübungen, Beamer, E-Books						

BH-ITV.4	Modul:	Sprache:	Deutsch		Leistungspunkte: 2,5		
	Embedded Systems	Arbeitsaufwand:	75 h		Vertiefungskatalog BH-ITV		
BH-TIV.7	Verantwortliche(r): Büsching	Präsenz:	30 h		Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: IT, TI		
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Embedded Systems		Büsching		VL	2	WS	K60/M/R/H/PF
Modulziele: Ziel ist es, die Studierenden mit dem Aufbau und der Wirkungsweise von digitalen Systemen vertraut zu machen. Sie erhalten vertieften Einblick in die Architekturen von modernen Mikroprozessoren und Mikrocontrollern und ihrer Systemkomponenten sowie die Realisierung solcher Systeme. Die praxisnahen Beispiele befähigen die Studierenden zur Anwendung der erworbenen Kenntnisse bei Entwurf, Programmierung und Test sowie zur Abschätzung von Komplexität und Leistungsfähigkeit digitaler Systeme. Durch die Erarbeitung von Referaten mit praktischen Anteilen im Team gewinnen die Studierenden Erfahrung im Umgang mit neuen Themenstellungen sowie in der Aufbereitung und Präsentation komplexer technischer Zusammenhänge. In der Lehrveranstaltung werden auch Schlüsselqualifikationen wie Teamarbeit (Gruppenarbeit) und Projektmanagement (Erstellen eines umfangreicheren Projekts über alle Termine) vermittelt. Der Einsatz fremdsprachlicher Unterlagen (z.B. Datenblätter, Geräte- und Werkzeugbeschreibungen) in Vorlesung und Labor führen an Anforderungen der Praxis heran.							
Inhalte: Einführung Mikrocontrollerarchitekturen, Kennzeichen, Einsatzgebiete, Auswahlkriterien, Markt und Anbieter; Vorstellung von Beispielarchitekturen (z.B. 8051-Familie, Atmel AVR-Familie), Hardwareaufbau,							

integrierte Peripherie, Assembler und -programmierung, Softwareentwicklungsumgebung; Einarbeitung in praktische Aufgaben und Lösung konkreter Aufgaben mit Mikrocontrollern.

Voraussetzungen: Vorlesung Rechnerarchitekturen, C-Kenntnisse (bspw. durch das Labor Datentechnik oder Mikrocontroller)

Literatur: Weitere aktuelle Literaturempfehlungen, Skripte und Laborskripte werden auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule bereitgestellt.

Medienformen: Präsentationen, Skript, Referate, Laborversuche mit Hard- und Software

BH-ITV.5 WH-VT.27	Modul:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 2,5			
	Informationssicherheit	Arbeitsaufwand:	75 h	Vertiefungskatalog BH-ITV			
	Verantwortliche(r): LB Killian	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: IT, WEIT/iP			
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Informationssicherheit		LB Killian		VL	2	WS	K60/M/H/R

Modulziele: Ziel der Lehrveranstaltung ist es, Grundkenntnisse aus dem Bereich Informationssicherheit und Cybersicherheit zu vermitteln. Dazu zählt neben den technischen Grundlagen einer sicheren Datenkommunikation auch ein starkes Bewusstsein für den sicheren Umgang mit Informationen im gesamten Lebenszyklus: von der Erstellung über die Speicherung, der Übertragung bis zur sicheren Löschung oder Archivierung von Informationen und den daraus abgeleiteten Anforderungen an technische Systeme. Neben Methoden der Risikobewertung zur Informationssicherheit und zur Cyberbedrohung wird ein methodisches Vorgehen auf Basis des internationalen Standards ISO 27001 und des im Automobilbereichs relevanten Standards TISAX vorgestellt.

Inhalte: Einführung, Bedrohungen im Cyberraum und „traditionellen“ Informationsumfeld, Bedrohungen im automobilen Produktumfeld, Security vs. Safety, Risikomanagement, ISO 27001 & 27002, TISAX, Audits, technische und organisatorische Sicherheit, Netzwerksicherheit, Internetprotokolle, Firewallsysteme, Kryptografie, IPSec, VPN, Authentisierungsverfahren, Anwendungsbeispiele.

Voraussetzungen: Keine speziellen

Literatur: Weitere aktuelle Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung benannt.

Medienformen: Folien, Skript

BH-ITV.6 WH-VT.26	Modul:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Modulationsverfahren	Arbeitsaufwand:	150 h	Vertiefungskatalog BH-ITV			
	Verantwortliche(r): Pérez Guirao	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: IT, WEIT/iP			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Modulationsverfahren		Pérez Guirao		VL	4	WS	K90/M/H/R

Modulziele: Durch die Inhalte des Moduls erhalten die Studierenden ein Verständnis von zeitlichen und spektralen Zusammenhängen, vom Aufbau von Modulatoren, Mischern und Demodulatoren sowie der Arbeitsweise zeitdiskreter Übertragungsverfahren für digitale Signale. Sie sollen in der Lage sein, im Bereich der trägerfrequenten analogen und digitalen Signalübertragung Problemlösungen zu erarbeiten und Lösungsansätze weiterzuentwickeln.

Inhalte: Amplitudenmodulation (DSB-AM, ESB-AM, RSB-AM, QAM), Frequenzmodulation, Phasenmodulation, Pulsmodulation (Amplitude, Phase, Breite), Frequenzmultiplex, Zeitmultiplex, Pulsmodemodulation, Digitale Modulation (ASK, 4-QAM, 16-QAM, FSK, PSK), Multiträgersysteme
Voraussetzungen: belastbare Kenntnisse aus der Vorlesung Signal- und Systemtheorie
Literatur: Lüke, Hans Dieter: Signalübertragung. Springer-Verlag. ISBN 3-540-58753-5 Weitere aktuelle Literaturempfehlungen, Skripte und Laborskripte werden auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule bereitgestellt.
Medienformen: Präsentationen (Beamer), Tafel, diverse Simulationen

BH-ITV.3	Elektromagnetische Verträglichkeit	BH-ATV.3
BH-ITV.7	Regelungstechnik 1	BH04

BH-ITV.8 WH-VT.28	Modul: Script-Programmierung	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 2,5			
		Arbeitsaufwand:	75 h	Vertiefungskatalog BH-ITV			
	Verantwortliche(r): Studiendekan	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: IT, WEIT/iP			
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Script-Programmierung		n.n.		VL	2	WS	K90/M/H/R

Modulziele: Nach erfolgreichem Abschluss diese Lehrveranstaltung, die aus Vorlesungs- und Übungsblöcken am Rechner besteht, kennen die Teilnehmer die Kennzeichen, Vor- und Nachteile von Scriptsprachen einerseits und kompilierten Sprachen andererseits. Das analytische und algorithmische Denkvermögen der Teilnehmer wird gestärkt. Die Teilnehmer sind in der Lage, selbstständig Scripte in der Scriptsprache Perl zur Lösung alltäglicher kleiner Programmieraufgaben in der Ingenieurpraxis zu entwerfen, codieren, testen und dokumentieren.

Inhalte: Einführung; Kennzeichen von Scriptsprachen; Beispiele verbreiteter Scriptsprachen; Informationsquellen zu Perl; Installation von Perl auf einem PC; Reguläre Ausdrücke; grundlegende Konstrukte von Perl, Datenstrukturen; Operationen; Kontrollstrukturen; Ein-/Ausgabe; Unterprogramme; Standardbibliotheken; Module, Spezialvariable; kompilierter Perl-Code.

Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse der Ingenieurinformatik.

Literatur: Aktuelle Literaturempfehlungen, Skripte und Laborskripte werden auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule bereitgestellt.

Medienformen: Alle: Lehrvideos, Online-Konferenztools, Studentexte als PDF, Präsentationen, Tafel, Gruppenarbeit im Labor; Hausarbeiten; Simulationen, Skript, Übungsaufgaben und Musterklausuren, PowerPoint-Präsentationen, Tafel, gedruckte Skripte

BH-ITV.9	Modul: Stochastik	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 2,5			
		Arbeitsaufwand:	75 h	Vertiefungskatalog BH-ITV			
	Verantwortliche(r): Siaenen	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: IT			
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Stochastik		Siaenen/Turtur		VL	2	WS	K60/M/H/R

Modulziele: Ziel der Lehrveranstaltung ist es, die Studierenden mit den wesentlichen Zusammenhängen in Bezug auf Zufallsprozesse und Wahrscheinlichkeiten vertraut zu machen. Dabei werden verschiedene Verteilungsfunktionen und deren Anwendung vorgestellt. Die Studierenden sollen mit den Begriffen Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion und der Verteilungsfunktion sicher umgehen können. Weiterhin sollen sie in der Lage sein, auf Basis empirischer Daten und unter Verwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung Hypothesen zu überprüfen.

Inhalte: Wahrscheinlichkeitsrechnung: Kombinatorik, Ereignisse, relative Häufigkeit, Additions- und Multiplikationssatz, bedingte Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariablen, Dichte- und Verteilungsfunktion, Statistik, Fehlerrechnung, Hypothesentests.

Voraussetzungen: Beherrschung der Integralrechnung

Literatur: Merziger, Wirth: Repetitorium Höhere Mathematik 7. Auflage, Binomi-Verlag (2016)
Arens et. Al.: Mathematik 4. Auflage, Springer Verlag (2018)
Weitere aktuelle Literaturempfehlungen, Skripte und Laborskripte werden auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule bereitgestellt.

Medienformen: Präsentationen, Tafel, Simulationen

BH-ITL.2	Modul: Labor Informationsübertragung	Sprache:	Deutsch		Leistungspunkte: 2,5		
		Arbeitsaufwand:	75 h		Vertiefungskatalog ITL		
	Verantwortliche(r): Lajmi	Präsenz:	30 h		Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: IT		
		Selbststudium:	45 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Labor Informationsübertragung		Lajmi		LB	2	SS	LB
Modulziele: Im Rahmen der Laborversuche festigen die Teilnehmer ihre Fähigkeit, den in den Vorlesungen Signal- und Systemtheorie und digitale Informationsübertragung und -codierung vermittelten Stoff selbständig zu vertiefen und auf praktische Anordnungen anzuwenden. Die im Team-Work erstellten Laborberichte erfüllen die Anforderungen an eine wissenschaftliche Dokumentation. Es werden Versuche zur Fourieranalyse, Korrelationsanalyse, lineare und nichtlineare Verzerrungen, analoge Modulation, digitale Modulation, PCM-Übertragung durchgeführt.							
Inhalte: Fourieranalyse, lineare und nichtlineare Verzerrungen, Übertragungsfunktion, Impuls- und Sprungantwort, Korrelation, Modulationsverfahren, Pulse-Code-Modulation							
Voraussetzungen: Erforderlich sind Grundkenntnisse der Signal- u. Systemtheorie, Fourier-Transformation, Mathematik aus dem Grundstudium							
Literatur: Weitere aktuelle Literaturempfehlungen, Skripte und Laborversuchsanleitungen werden über die Lernplattformen Stud.IP oder Moodle von den Dozentinnen und Dozenten bereitgestellt.							
Medienformen: Diverse							

BH-ITL.4 WH-VT.25	Modul: Praktikum Optische Informationsübertragung	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Vertiefungskatalog ITL			
	Verantwortliche(r): Stuwe	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: IT, WEIT/iP			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Praktikum Optische Informationsübertragung		Stuwe		PR	4	SS	K60/PF/M/H/R + LB

Modulziele: Das Ziel dieses Moduls besteht darin, die Studierenden in die Grundlagen der optischen Informationsübertragung einzuführen. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, den Aufbau und das wesentliche Verhalten einer optischen Informationsübertragungsstrecke und ihrer Sende- und Empfangskomponenten zu verstehen und verfügen über erste praktische Erfahrungen in diesem Fachgebiet.

Inhalte: Optische Sendebaulemente, Lichtwellenleiter, optische Empfangsbaulemente, optische Verstärker und weitere Komponenten sowie Systemaspekte. Zu ausgewählten Aspekten der optischen Informationsübertragung und der zugehörigen Messtechnik vertiefen die Studierenden ihre Kompetenzen durch praktische Laborversuche zu folgenden Themen: Optische Spektrumanalyse und optische Quellen, das optische Rückstreuungsverfahren, Untersuchung von Systemeigenschaften optischer Übertragungsstrecken anhand von Messungen der Bitfehlerraten und von Augendiagrammen, Herstellung und Charakterisierung der Verbindungen von Lichtwellenleitern, Eigenschaften optischer Verstärker und optischer Empfänger.

Das Labor Optische Informationsübertragung vertieft die theoretischen Kenntnisse weiter und erlaubt es den Teilnehmerinnen und Teilnehmern, eine Auswahl der erlernten Verfahren praktisch zu untersuchen.

Voraussetzungen: Abgeschlossenes Grundstudium

Literatur: G. P. Agrawal: Fiber-Optic Communication Systems, 5. Aufl. Wiley, Hoboken, NJ 2021
D. Eberlein, Ch. Kutza, J. Labs, Ch. Manzke: Lichtwellenleiter-Technik, 10. Aufl., Expert, Renningen 2018
V. Brückner: Elemente Optischer Netze, 2. Aufl., Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2011
Weitere Literaturempfehlungen und Anleitungen werden von dem/der Dozenten/Dozentin über eine Lernplattform bereitgestellt.

Medienformen: Skript, Versuchsanleitungen, Anleitungen zu den verwendeten Geräten und Komponenten, praktische Arbeit im Labor

BH-TIV.1	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Vernetzte Systeme	Arbeitsaufwand:	150 h	Vertiefungskatalog TIV			
	Modulverantwortliche(r): Bikker	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: TI			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Vernetzte Systeme		Bikker		VL	4	WS	K60/M/H/R+LB

Modulziele: Studierende sollen die aufgestellten Systemanforderungen an vernetzte Systeme verstehen. Sie sind in der Lage diese zu analysieren und eine Dekomposition in Teilsysteme vorzunehmen. Sie können die Kommunikationsbedarfe zwischen den Systemkomponenten analysieren und erkennen. Sie verstehen die Strukturen und Topologie der vernetzten Systeme und deren Anforderungen nach Bandbreite, Latenz oder Laufzeit. Sie können auf Basis der verfügbaren Technologien für drahtgebundene und drahtlose Kommunikation und Protokolle verteilte Systeme entwerfen und auslegen. Sie kennen Terminologie und Techniken und können diese fachgemäß anwenden.

Inhalte: Systemanalyse und Modellierung; Echtzeit und Adressierung; Kommunikationsverfahren und -techniken; Verlässlichkeit (Safety); Protokolle CANopen, Echtzeit-Ethernet, Sonderverfahren; Kommunikationsobjekte (SDO / PDO / NMT); Objektverzeichnis; Fallbeispiele im Bereich von Embedded und Cyber Physical Systems aus den Bereichen Mobilität (Automotive Systems, Vehicle2Vehicle- oder V2V-Kommunikation) oder Internet of Things.
Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Kommunikation wie das ISO/OSI-Schichtenmodell
Literatur: Zimmermann, W., Schmidgall R.; Bussysteme in der Fahrzeugtechnik; Springer Vieweg; ISBN 978-3- 658-02418-5
Medienformen: Präsentationen; Tafel, Laborausstattung

BH-TIV.2	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Echtzeitsysteme	Arbeitsaufwand:	150 h	Vertiefungskatalog TIV			
	Modulverantwortliche(r): Führer	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: TI			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Echtzeitsysteme		Führer		VL	4	WS	K90/PF
Modulziele: Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die notwendigen Grundfertigkeiten für Entwurf, Implementierung und Test von Echtzeitsystemen. Sie sind in der Lage, Echtzeitanforderungen zu erkennen und zu erstellen. Sie kennen gängige Architektur- und Implementierungsansätze zur Umsetzung von Echtzeitanforderungen in Software und mit Hardware-Unterstützung, können abhängig von konkreten Zeitschranken und Komplexität geeignete Lösungsansätze selbstständig auswählen und diese umsetzen. Im Feld der Echtzeitbetriebssysteme kennen die Studierenden typische Scheduling-Verfahren, sind für die damit verbundenen Scheduling-Anomalien sensibilisiert und können diese erklären. Sie kennen verbreitete Mechanismen zur Interprozesskommunikation von Echtzeittasks und können diese anwenden. Sie lernen Beispiele für typische Echtzeitbetriebssysteme sowohl für kleinere als auch für größere Systeme kennen und können diese für die Realisierung von Echtzeitanforderungen anwenden.							
Inhalte: Beschreibung von Echtzeitverhalten und Echtzeitanforderungen; Anwendungsbeispiele; Umgang mit Zeit in Software; Messung und Bewertung von Zeitverhalten; Realisierung von Echtzeitanforderungen mit Mikrocontroller-Peripherie; Echtzeit-Scheduling und -anomalien; Aufbau und Anwendung von Echtzeitbetriebssystemen (RTOS); Taskmanagement und -synchronisation in der Praxis; Echtzeitanwendungen mit Embedded Linux.							
Voraussetzungen: Belastbare Kenntnisse der Programmierung in C oder C++ sowie Grundkenntnisse Mikrocontroller und Betriebssysteme							
Literatur: Aktuelle Informationen, Übungs- und Praktikumsaufgaben sind in Moodle zu finden. Jane W. S. Liu: Real-Time Systems, 13. Nachdruck, Pearson, 2019. D. Zöbel: Echtzeitsysteme – Grundlagen der Planung, 2. Aufl., 2020.							
Medienformen: Powerpoint-Präsentationen; Tafel; Übungsblätter							

BH-TIV.3	Modulbezeichnung:	Sprache: Englisch(Deutsch)	Leistungspunkte: 5			
	Intelligent Robotics	Arbeitsaufwand: 150 h	Vertiefungskatalog TIV			
	Modulverantwortliche(r): Gerndt	Präsenz: 60 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: TI			
		Selbststudium: 90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Intelligent Robotics		Gerndt/Dörnbach	VL	4	SS	PF+K60/M/H
Modulziele: Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die notwendigen Grundfertigkeiten zur Analyse von Robotersystemen und deren Anwendungen und beherrschen die grundlegenden Methoden zur Programmierung und Entwurf von Robotern. Die Studierenden haben Kenntnisse über die Simulation und Entwurf von robotischen Systemen und grundlegende Fertigkeiten zur Realisierung lernender Roboter erworben. In integrierten Laborversuchen haben sich die Studierenden praktische Fähigkeiten erarbeitet.						
Inhalte: Mensch-Roboter-Interaktion am Beispiel ‚Soziale Robotik‘, Automatisierung durch Robotik am Beispiel eines Fertigungsroboters (CoBot), Sensorik und Aktorik für die Robotik, Kennenlernen des Roboter-Betriebssystems ROS und der Programmiersprache Python für die Roboterprogrammierung, Kinematikberechnung und -simulation, Lernverfahren für mobile Roboter (z.B. Deep Learning, Reinforcement Learning).						
Voraussetzungen: Belastbare Kenntnisse der Mathematik, insbes. Trigonometrie und Lineare Algebra						
Literatur: Aktuelle Informationen, Verlinkungen und zusätzliches Material sind im Lernmanagementsystem (LMS) zur Veranstaltung zu finden. M. Mihelj et al.: Robotics, 2nd. Edition, Springer 2019. F. Chollet: Deep learning with Python, Manning, 2018.						
Medienformen: Präsentationen; Whiteboards, Tutorials, Praktische Experimente.						

BH-TIV.4	Autonome Systeme	BH-ATV.1
BH-TIV.5	Angewandte Informatik	BH-ITV.1
BH-TIV.6	Industrial Networking	BH08
BH-TIV.7	Embedded Systems	BH-ITV.4

BH-TIL.1	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Praktikum Mixed Reality	Arbeitsaufwand:	150 h	Vertiefungskatalog TIL			
	Modulverantwortliche(r): Gerndt	Präsenz:	60 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: TI			
		Selbststudium:	90 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Praktikum Mixed Reality		Gerndt		PR	4	WS	PF+K60/M/H
Modulziele: Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Wissen über das Gebiet der virtuellen und erweiterten Realität. Weiterhin verstehen sie die spezifischen Zusammenhänge und können Voraussagen zum Verhalten von Mixed-Reality-Systemen machen. Sie können das Wissen auf neue Problemstellungen anwenden und Ergebnisse bezüglich Korrektheit und Qualität evaluieren.							
Inhalte: Einführung in virtuelle Umgebungen (Virtual Reality, Augmented Reality, Mixed Reality), theoretische/mathematische Grundlagen, Kennenlernen von Programmiersprachen und Werkzeugen							

(insbes. Processing), Methoden der Mensch-Computer-Interaktion, Kreativtechniken, Kennenlernen von Geräten aus dem Bereich der virtuellen, erweiterten und Mixed Realität (z.B. Motion Capture System).

Voraussetzungen: Grundlegende Programmierkenntnisse, Kreativität.

Literatur: Aktuelle Informationen, Verlinkungen und zusätzliches Material sind im Lernmanagementsystem (LMS) zur Veranstaltung zu finden.

Einen guten Einstieg bietet: Gutiérrez, M. et. al.: Stepping into Virtual Reality. Springer, 2008.

Internet: www.processing.org.

Medienformen: PowerPoint-Präsentationen; Praktische Übungen am Computer.

BH-TIL.2	Modulbezeichnung: Labor Mikrocontroller-peripherie	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Vertiefungskatalog TIL			
	Modulverantwortliche(r): Justen	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: WPF-Modul: TI			
		Selbststudium:	120 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Labor Mikrocontrollerperipherie		Justen		LB	4	WS	PF
Modulziele: Die Studierenden sollen Peripherieeinheiten eines Mikrocontrollers lesen/deuten/analysieren und die enthaltenen Komponenten entsprechend der Aufgabenstellung nutzen können. Dazu werden zu jeder Laboreinheit in einem theoretischen Teil auf Basis von Anwendungsprojekte zunächst Anforderungen erarbeitet, Umsetzungsmöglichkeiten diskutiert und die Grundlagen für die anschließende selbstständige Umsetzung erarbeitet. Peripherieeinheiten sind herstellerabhängig, basieren jedoch zumeist auf einer gemeinsamen Basis. Für ein besseres Verständnis von der Arbeitsweise von Peripherie werden im theoretischen Teil u.A. auch diese grundlegende Basis dargestellt (bspw. GPIO auf Basis von D-FlipFlops versus GPIO auf Basis von RS-FlipFlops).							
Inhalte: Anhand diverser Aufgabenstellungen sollen C-Programme zur Ansteuerung von µC-Peripherie erstellt werden. Beispielsweise: - Herzschlag/Pulsmesser anhand eines optischen Sensors → ADC-Wandler - Manuelle Ansteuerung eines Schrittmotors (Halbschritt, Vollschritt, Mikroschritt) -> GPIO+PWM - Positions- und Geschwindigkeitsmessung von Motoren → Timer-Einheit + GPIO Interrupt - I2C Portexpander + I2C Display -> TWI-Einheit - Serielles Protokoll anhand von Neo-Pixel → UART+DMA - Tonerzeugung → PWM - IR Code Erzeugen / Dekodieren → GPIO+Timer-Einheit - ... Grundlage ist der AT91SAM7 -Prozessor, wie er im Lego-NXT Baustein verbaut ist. Die Laborbearbeitung erfolgt auf Basis von ausgeliehener Hardware sowohl im Anschluss zum theoretischen Teil und im Selbststudium zu Hause oder im Labor (Am Exer 2, R157)							
Voraussetzungen: Grundlegende Programmierkenntnisse in der Programmiersprache C; Grundlegende Kenntnisse über Rechnerarchitekturen							
Literatur: Datenblatt des AT91SAM7 -Prozessors							
Medienformen: , Inhaltliche Erarbeitung der Grundlagen auf Tafel/Beamer							

BH-TIL.3	Praktikum Industrielle Messtechnik	BH-ATL.6
BH-TIL.4	Praktikum Digitale Signalverarbeitung	BH17
BH-TIL.5	Labor Robotik	BH-ATL.4

WG01	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5		
	Einführung in die ABWL	Arbeitsaufwand:	150 h	Grundstudium		
	Modulverantwortliche(r): Uelzen	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: WEIT/iP		
		Selbststudium:	120 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. lage	Prüfungs- formen
Einführung in die ABWL		Muhm	VL	3	WS	K60/M/H/R
Modulziele: Nach erfolgreichem Abschluss dieser Lehrveranstaltung kennen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die grundlegenden Begriffe und Konzepte der Betriebswirtschaftslehre. Sie sind befähigt, das betriebswirtschaftliche Grundwissen auf einfache Aufgaben und Fallstudien aus dem wirtschaftsingenieurwissenschaftlichen Bereich anzuwenden. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer haben zudem gelernt, sich in Gruppendiskussionen miteinander auseinanderzusetzen. Die Sozial- und Persönlichkeitskompetenz ist durch die Bearbeitung der Fallstudien wesentlich weiterentwickelt worden.						
Inhalte: • Unternehmensführung und -planung Grundlagen, Planung und Entscheidung, Managementprozess • Marketingmanagement Grundlagen, Marktforschung, Marketingstrategien, Marketingmix • Beschaffungsmanagement/Materialwirtschaft Grundlagen, Beschaffungsmarketing, Beschaffungs- und Lagerplanung • Produktionsmanagement Grundlagen, Planung und Kontrolle des Produktionsablaufs, Produktions- und Kostentheorie • Rechnungswesen und Controlling Grundlagen, externes Rechnungswesen, internes Rechnungswesen • Finanzierung Grundlagen, Finanzplanung und -kontrolle, Beteiligungsfinanzierung, Innenfinanzierung, Fremdfinanzierung • Investition und Unternehmensbewertung Grundlagen, Investitionsrechenverfahren, Unternehmensbewertung • Personal Grundlagen, Personalbedarfsermittlung, Personalbeschaffung, Personaleinsatz, Personalmotivation und -honorierung, Personalentwicklung • Organisation Grundlagen, organisationstheoretische Ansätze, Organisationsformen, Organisation als geplanter organisatorischer Wandel • Fallstudie „... Company“						
Voraussetzungen: Keine						
Literatur: Thommen, J.-P. und A.-K. Achleitner (2006). Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 5. Auflage. Wiesbaden: Gabler. Madura, J. (2004). Introduction to Business, 3rd. ed. Thomson-South-Western. vgl. auch http://www.swlearning.com/business/madura/third_edition/madura.html						
Medienformen: Onlinevorlesung, Präsenz: Tafel, Beamer						

WG02	Modulbezeichnung: Marketing u. empirische Sozialforschung	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
		Arbeitsaufwand:	150 h	Grundstudium			
	Modulverantwortliche(r): Michalke	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: WEIT/iP			
		Selbststudium:	120 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. lage	Prüfungs- formen
Marketing und empirische Sozialforschung		Muhm		VL	3	WS	K60/M/H/R

Modulziele: In dieser Veranstaltung lernen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Grundbegriffe und Methoden des Marketings und der empirischen Sozialforschung kennen. Die Systematisierung von Marketingstrategien in der Literatur ist ihnen bekannt. Sie verstehen die Vorgänge bei der strategischen Marketingplanung. Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, komplexe und unübersichtlich strukturierte Aufgabenstellungen zu analysieren, geeignete Maßnahmen abzuleiten und umzusetzen.

Inhalte:

- **Grundlagen der strategischen Marketingplanung**
Leitfunktion des Marketings in der strategischen Planung, Umfeld und Prozess der strategischen Marketingplanung, Ebenen und Objekte der strategischen Marketingplanung
- **Ziele in der strategischen Marketingplanung**
- **Systematisierung von Marketingstrategien in der Literatur**
Partialansätze in der Literatur, integrative Ansätze in der Literatur
- **Strategische Entscheidungsbereiche des Marketings**
Segmentierung und Marktabgrenzung, Positionierung und Identitätsbildung, Markenarchitektur, Wettbewerbsverhalten, Wachstumsstrategie, Timingstrategie, Vertriebssystem, Internationalisierungsstrategie, Ressourcenverteilung
- **Methoden der strategischen Analyse und Planung**
Systematisierung der Analysebereiche, Methoden zur Analyse der externen Unternehmensbereiche, Methoden zur Analyse der internen Unternehmensbereiche, Methoden zur Informationsaggregation und Bewertung

Voraussetzungen: Keine

Literatur:

Homburg, Chr. Und H. Krohmer (2006). Marketingmanagement, 2. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag.
Kotler, Ph., Keller, K. L. und F. Bliemel (2007). Marketing-Management, 12. Auflage. München: Pearson Studium Verlag.
Meffert, H.; Burmann, Chr. und M. Kirchgeorg (2008). Marketing. Grundlagen Marktorientierter Unternehmensführung, 10. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag.
Müller-Stewens, G. und Chr. Lechner (2005). Strategisches Management, 3. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.

Medienformen: Onlinevorlesung, Präsenz: Tafel, Beamer

WG06	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Personalwirtschaft	Arbeitsaufwand:	150 h	Grundstudium			
	Modulverantwortliche(r): Michalke	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: WEIT/iP			
		Selbststudium:	120 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. lage	Prüfungs- formen
Personalwirtschaft		Muhm		VL	3	SS	K60/M/H/R

Modulziele: Die Studierenden kennen nach Abschluss der Lehrveranstaltung aktuelle Konzepte und Theorien zur Sicherung der Personalausstattung von Unternehmen, Grundkonzepte für die Steuerung menschlichen Verhaltens in Organisationen sowie den arbeitsrechtlichen Rahmen personalwirtschaftlicher Entscheidungen. Fallstudienarbeiten aus dem wirtschaftsingenieurwissenschaftlichen Bereich haben die Methodenkompetenz der Studierenden zusätzlich erhöht. Auch haben die Studierenden eine vertiefte Sozialkompetenz erworben, insbesondere durch das gemeinsame Lösen von Fallstudien. Die Persönlichkeitskompetenz ist gestärkt, die Ambiguitätstoleranz gefördert.

Inhalte: Rahmenbedingungen des Personalmanagements: Organisation und Arbeitsrecht, Personalplanung, Personalbeschaffung und -auswahl, Personalbeurteilung, Entgeltgestaltung, Personalentwicklung, Wirtschaftliche Aspekte des Personalmanagements

Voraussetzungen: Keine
Literatur: H. J. Schneider, H. Klaus (Hrsg.): Mensch und Arbeit, 11. Aufl. Düsseldorf 2008 G. Schreyögg, J. Koch: Grundlagen des Managements, Gabler Wiesbaden 2007
Medienformen: Onlinevorlesung, Präsenz: Tafel, Beamer

WG07	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Rechnungswesen	Arbeitsaufwand:	150 h	Grundstudium			
	Modulverantwortliche(r): Krause	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: WEIT/iP			
		Selbststudium:	120 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. lage	Prüfungs- formen
Rechnungswesen		Krause		VL	3	SS	K60/M/H/R

Modulziele: Die Studierenden lernen die Aufgaben des Rechnungswesens, seine Teilbereiche, wesentliche Vorschriften des Rechnungswesens, die Systematik der Buchungen und Grundzüge der Jahresabschlusserstellung kennen. Sie können diese Inhalte beschreiben und erläutern. Die Studierenden können unkomplizierte Geschäftsvorfälle selbst buchen und aus diesen Geschäftsvorfällen einen Jahresabschluss erstellen. Die Studierenden beherrschen das grundlegende Fachvokabular des Rechnungswesens. Die Studierenden sind in der Lage, in ihrem Arbeitsalltag Auswertungen des Rechnungswesens zu interpretieren bzw. solche zu erstellen, Sachverhalte oder Probleme in diesem Zusammenhang einzuschätzen und grundlegende Fragen (z. B. von Kollegen) zu beantworten.

Inhalte: Aufgaben und Gliederung des Rechnungswesens (Definition von Rechnungswesen, Aufgaben des Rechnungswesens, Gliederung des Rechnungswesens, Definition von Buchführung), **Vorschriften zur Buchführungspflicht** (Handelsrechtliche und steuerrechtliche Vorschriften, Verletzung von Buchführungspflichten, Aufbewahrungspflichten, sonstige Vorschriften, Internetquellen für Vorschriften zur Buchführung), **Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung** (Einordnung der Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung (GoB), rechtliche und sachliche Grundlagen der GoB, Überblick über die GoB, Grundsatz der Richtigkeit und Willkürfreiheit, Grundsatz der Klarheit und Übersichtlichkeit, Grundsatz der Vollständigkeit, Grundsatz der Stetigkeit, Sicherungsgrundsatz, Grundsatz der Belegbarkeit, Forderung nach Prüfbarkeit), **Buchführungsorganisation** (Systeme der Buchführung, Bücher der doppelten Buchführung, Kontenrahmen und Kontenplan, Buchführung mit EDV, Outsourcing von Buchführung), **Inventur, Inventar und Bilanz** (Inventur als Grundlage des Inventars, Struktur und Inhalt des Inventars, Zusammenhang von Inventar und Bilanz), **Jahresabschluss und Erfolgsermittlung** (Gliederung der Bilanz, Bilanzveränderungen durch Geschäftsvorfälle, Gliederung der Gewinn- und Verlustrechnung, Erfolgsermittlung durch Reinvermögensvergleich, Erfolgsermittlung durch Erträge und Aufwendungen), **Buchungssystematik und Zusammenhang der Konten** (Auflösung der Bilanz in Konten, doppelte Buchung und Buchungssatz, Eröffnungsbilanzkonto und Schlussbilanzkonto, Auflösung des Eigenkapitalkontos in Konten, Abschluss der Erfolgskonten, Zusammenhang der Konten), **Übungen** (Buchen einzelner Geschäftsvorfälle, vorgegebenes Beispiel zu Buchführung und Jahresabschluss, selbst erstelltes Beispiel zu Buchführung und Jahresabschluss), **Wesentliche Aspekte der Jahresabschlusserstellung** (Generalnormen und Bestandteile des Jahresabschlusses, Ablauf der Jahresabschlusserstellung, Jahresabschluss als Informationsinstrument)

Voraussetzungen: Keine
Literatur: G. Bähr, W. Fischer-Winkelmann (2006). Buchführung und Jahresabschluss, 8. Auflage. München: Gabler. Bieg, H. (2007). Buchführung. Eine systematische Anleitung mit umfangreichen Übungen und einer ausführlichen Erläuterung der GoB., 4. vollständig überarbeitete Auflage. Saarbrücken: NWB Verlag. Fröhlich, G. (2006). Schnelleinstieg in die Buchführung, 5. Auflage. München: Planegg: Haufe Verlag. Weber, M. (2007). Kaufmännische Buchführung von A – Z, 8. Auflage. München: Planegg: Haufe Verlag.
Medienformen: Onlinevorlesung, Präsenz: Tafel, Beamer

WG04	Ingenieurinformatik 1	BG02
WG05	Ingenieurmathematik 1	BG03
WG08	Elektrotechnik 2	BG05
WG09	Ingenieurmathematik 2	BG08
WG10	Digitaltechnik	BG12
WG11	Ingenieurinformatik 2	BG10
WG12	Ingenieurinformatik 3	BG11
WG13	Ingenieurmathematik 3	BG09
WG14	Elektrische Messtechnik	BG13
WG15	Elektronische Bauelemente und Schaltungen	BG14

WH01	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Kosten- u. Erlösrechnung	Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Michalke	Präsenz:	90 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: WEIT/iP			
		Selbststudium:	60 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. lage	Prüfungs- formen
Kosten- und Erlösrechnung		Muhm		VL	3	WS	K60/M/H/R

Modulziele: Die Studierenden erarbeiten sich Methoden der Kosten- und Erlösrechnung, sowohl um den Einsatz im Unternehmen unterstützen zu können, als auch um die Grundlagen für die Systementwicklung für diesen betrieblichen Funktionsbereich kennenzulernen. Die Studierenden sind in der Lage, die Aufgaben der Kosten- und Erlösrechnung und deren Bedeutung für Unternehmen zu erläutern. Sie können Systeme der Kosten- und Erlösrechnung in der Praxis analysieren, bewerten und Vorschläge zur Gestaltung erarbeiten. Die Studierenden können eine breite Auswahl von Kostenrechnungsmethoden praktisch anwenden und kennen deren Möglichkeiten und Grenzen. Sie können das Instrument der Prozesskostenrechnung im Verwaltungsbereich einsetzen und dessen Möglichkeiten fundiert beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, die Lebenszyklusrechnung und die Zielkostenrechnung anzuwenden und deren Einsatz kritisch zu bewerten.

Inhalte:

Kosten- und Erlösrechnung als Controllinginstrument

Einordnung in das Unternehmen, Bedeutung für die Wirtschaftsinformatik

Grundlagen der Kosten- und Erlösrechnung

Aufgaben der Kosten- und Erlösrechnung, Aufbau der Kosten- und Erlösrechnung

Kostenartenrechnung: Aufgaben der Kostenartenrechnung, Ermittlung ausgewählter Kostenarten

Kostenstellenrechnung: Aufgaben der Kostenstellenrechnung, Kostenstellenbildung, innerbetriebliche Leistungsverrechnung, Ermittlung von Kalkulationssätzen

Kostenträgerrechnung: Aufgaben der Kostenträgerrechnung, grundlegende Kalkulationsansätze, Zuschlagskalkulation, Divisionskalkulation

Kurzfristige Erfolgsrechnung

Aufgaben der kurzfristigen Erfolgsrechnung, Gesamtkostenverfahren, Umsatzkostenverfahren

Prozesskostenrechnung: Ziele der Prozesskostenrechnung, Aufbau u. Ablauf d. Prozesskostenrechnung

Produktlebenszyklus-Kostenrechnung/Life Cycle Costing

Ziele des Life Cycle Costing, Lebenszykluskonzepte, Ablauf und Vorgehen des Life Cycle Costings

Target Costing/Zielkostenmanagement:

Ziele und Einordnung des Target Costing, Phasen des Target Costing-Prozesses

Voraussetzungen: Keine

Literatur: Coenenberg, A. G. (2007). Kostenrechnung und Kostenanalyse, 6. Auflage. Stuttgart. / Däumler, K.-D. und J. Grabe (2003). Kostenrechnung 1 [Grundlagen], 9. Auflage. Herne / Berlin: NWB Verlag. / Franz, K.-P. und P. Kajüter (Hrsg.) (2002). Kostenmanagement, 2. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag / Haberstock, L. (2004). Kostenrechnung, Band 1: Einführung, 12. Auflage. Berlin: Schmidt Erich Verlag.

Medienformen: Onlinevorlesung, Präsenz: Tafel, Beamer

WH02	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Wirtschaftsrecht 1	Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Krause	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: WEIT/iP			
		Selbststudium:	120 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. lage	Prüfungs- formen
Wirtschaftsrecht 1		Krause		VL	3	WS	K120/M/H/R

Modulziele: Dieses Modul stellt eine Einführung in das Wirtschaftsrecht dar. Die Studierenden lernen sich in der juristischen Welt zu bewegen. Insbesondere wird ihre Kommunikationsfähigkeit zu Juristen erhöht. Sie lernen die Aussicht von Rechtsstreitigkeiten unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten einzuschätzen. Es wird die juristische Methode vorgestellt und eingeübt. Die Studierenden lernen mit dem Gesetzestext umzugehen. In der Präsenzzeit und in den Lernräumen können gemeinsam Lösungen gefunden und diskutiert werden. Damit werden soziale Fähigkeiten entwickelt. Da die Studierenden das juristische Denken besser verstehen, gewinnen sie Selbstvertrauen in der Begegnung mit Juristen.

Inhalte:

Recht (Einführung, Rechtsgebiete, Gesetze, Gerichtssystem, Wirtschaftsverwaltung, Europäisierung des Rechts);

Person (Allgemeines, natürliche Person, Stellvertretung, Kaufmann, Handelsregister, Firma, Gesellschaftsrecht, Checkliste);

Gegenstand (Allgemeines, Sache, Besitz, Eigentum, sonstige Rechte, Abtretung, Checkliste);

Rechtsgeschäft (Einleitung, Willenserklärung, Vertrag, Dissens, Wegfall der Geschäftsgrundlage, Verpflichtungs- und Verfügungsgeschäfte, Nichtigkeitsgründe, anfechtbare Rechtsgeschäfte, Nebenbestimmungen des Vertrages, allgemeine Geschäftsbedingungen, Einbeziehung Dritter, Checkliste);

Vertragliches Schuldverhältnis (Einleitung, Beendigung des Schuldverhältnisses, Leistungsstörungen, Vertragstypen, weitere typische Verträge, typische Vertragsformen der Praxis, handelsrechtliche Besonderheiten, übliche Sicherungsgeschäfte);

Gesetzliches Schuldverhältnis (Allgemeines, ungerechtfertigte Bereicherung, unerlaubte Handlungen, Produkthaftung und Produzentenhaftung, Gefährdungshaftung, Checkliste);

Anspruchskonkurrenz (Anspruchskonkurrenz, Fall: Schwarzfahrer);

Gewerblicher Rechtsschutz & Wettbewerbsrecht (Allgemeines, Schutzrechte im technischen Bereich, Markenschutz, Urheberrecht, Wettbewerbsrecht, Zusammenfassung, Checkliste)

Voraussetzungen: Keine

Literatur: Da es sich um eine Einführung handelt, reicht es, das Studienmodul durchzuarbeiten. Zusätzlich könnten folgende Lehrbücher betrachtet werden:

Führich, E. R. Wirtschaftsprivatrecht. München: Vahlen Verlag.

Wörlen, R. Handelsrecht; BGB AT; Schuldrecht AT; Schuldrecht BT. Köln: Carl Heymanns Verlag.

Medienformen: Onlinevorlesung, Präsenz: Tafel, Beamer

WH04	Modulbezeichnung: Projektmanagement & Software-Engineering	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 8		
		Arbeitsaufwand:	240 h	Hauptstudium		
	Modulverantwortliche(r): Klöck	Präsenz:	90 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: WEIT/iP		
		Selbststudium:	150 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. lage	Prüfungs- formen
Projektmanagement		Krause	VL	2	sem	K90/M/H/R
Software Engineering		Ohl	VL	2	sem	K90/M/H/R/PF
Datenbanken und Blockchain-Technologien		Büsching	VL	2	WS	K60/M/R/H/ PF
Modulziele: Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in die Abläufe und die Organisation von Projekten sowie grundlegende Kenntnisse des Software Engineerings im Hinblick auf eine spätere Tätigkeit in softwareintensiven Projekten. Da verteilte Systeme in der modernen Softwaretechnik eine bedeutende Rolle spielen, sollen die Studierenden darüber hinaus grundlegende Kenntnisse über relationale Datenbanken und die Blockchain-Technologie erwerben. Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, sind die Studierenden in der Lage, sich aufgrund ihres soliden Basiswissens schnell in ein bestehendes (Software-)Projekt und dessen organisatorische Abläufe zu integrieren. Sie sind mit wesentlichen Begriffen des Software Engineerings vertraut und können diese in den Projektablauf einordnen. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Software-Modellierung und können diese auf einfache Problemstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, einfache relationale Datenbanken mit strukturierten Methoden zu entwerfen und Datenbankabfragen zu formulieren. Sie verstehen das Konzept der Blockchain Technologie.						
Inhalte: Projektmanagement: Projekt-Definition; Organisationsformen, Planungswerkzeuge, Optimierung von Mitteleinsatz und Zeitplan, Mitarbeiterführung, Dokumentation, Einsatz von Projektmanagement-Software, praktische Fallstudien unter Einbeziehung von gender- bzw. diversitätsspezifischen Aspekten. Software Engineering: Softwareprojekte: Phasen und Vorgehensmodelle (Wasserfallmodell, inkrementelles Modell, agile Methoden, Scrum); Anforderungsentwicklung: Einführung in die Modellierung mit der UML, Stakeholder, Anforderungsdokumentation; Softwarearchitektur: Architekturmuster, Architekturmodellierung; Realisierungsphase: Konfigurationsmanagement, Clean Code, Refactoring; Softwaretest: Fehlerursachen, Qualität und Qualitätsmanagement, Testmethoden und -strategien; Qualitätssicherung Datenbanken und Blockchain-Technologie: Grundlegende Konzepte von Datenbanken; Architekturen von Datenbankmanagementsystemen (DBMS); entwurfsorientierte und realisierungsorientierte Datenbankmodelle; ER-Modellierung; relationales Modell; objektorientierte Modelle; semi-strukturierte Datenmodellierung am Beispiel von XML; (relationaler) Datenbankentwurf; Normalisierung; Anfrage- und Änderungsoperationen; DML, DDL, DCL; Anfragesprache SQL; grundlegende Konzepte der Blockchain-Technologie: Aufbau der Blockchain, zentrale Datenstruktur, Hashes, Distributed Ledger, Transaktionen; Sicherheitseigenschaften der Blockchain; Anwendungsgebiete.						
Voraussetzungen: Grundverständnis der Konzepte der Objektorientierung sowie Programmierkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache (C++, Java); Grundkenntnisse der Digitaltechnik sowie der Mengenlehre.						
Literatur: Projektmanagement Meyer, H.; Reher, H.-J.: Projektmanagement. Von der Definition über die Projektplanung zum erfolgreichen Abschluss. 2. Auflage, Springer Gabler Verlag, Wiesbaden, 2020. Software Engineering Sommerville, I.: Software Engineering. 10. Auflage, Pearson Studium, München, 2018. Kecher, Ch.; Salvanos, A.; Hoffmann-Elbern, R.: UML 2.5: Das umfassende Handbuch. 6. Auflage, Rheinwerk Computing, Bonn, 2017. Datenbanken und Blockchain-Technologie Elmasri, R.; Navathe, S. B.: Fundamentals of Database Systems, Global Edition. 7th Edition, Pearson Education Limited, 2016. Fill, H.-G.; Meier, A.: Blockchain. Grundlagen, Anwendungsszenarien und Nutzungspotenziale. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2020.						

Medienformen: PowerPoint, Skripte, Fallbeispiele

Datenbanken und Blockchain Technologie speziell: Präsentationen, Übungen, Videos, E-Learning

WH05	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Volkswirtschaftslehre	Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Krause	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: WEIT/iP			
		Selbststudium:	120 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. lage	Prüfungs- formen
Volkswirtschaftslehre		Krause		VL	3	SS	K90/M/R/H

Modulziele: Die Komplexität der Wirtschaftsbeziehungen weckt bei vielen Menschen Ängste und sorgt für vielerlei Missverständnisse. Ein solides volkswirtschaftliches Basiswissen ist daher (nicht nur) für Ökonomen unerlässlich, um mit der erforderlichen Selbstsicherheit Entscheidungsverantwortung zu übernehmen und in wirtschaftspolitischen Diskussionen eine fundierte eigenständige Position vertreten zu können. Die Studierenden sollen dazu

- mit der Denkweise von Ökonomen vertraut gemacht werden,
- allgemeine ökonomische Prinzipien erkennen,
- die Fähigkeit entwickeln, Kosten-Nutzen-Kalküle auf unterschiedlichste Problemstellungen anzuwenden,
- Möglichkeiten und Grenzen rationaler Entscheidungen erfahren,
- erkennen, wie wirtschaftliche Anreize das menschliche Verhalten beeinflussen,
- ökonomische Interdependenzen und Zielkonflikte berücksichtigen lernen
- die Funktionsweise von Märkten verstehen und
- eine kritische Position zur Funktionsfähigkeit von Märkten u. zu staatlichen Marktinterventionen entwickeln

Inhalte:

- **Erste ökonomische Grundgedanken:** „There is no free lunch“ - Warum wir wirtschaften müssen, Wirtschaftlichkeitsprinzip, Spezialisierung und Tausch, gesamtwirtschaftliche Produktionsmöglichkeiten, Außenhandel: Gütertausch zwischen Volkswirtschaften, Koordination arbeitsteiligen Wirtschaftens, Geld und seine Funktionen, Mikroökonomik und Makroökonomik
- **Haushaltstheorie:** Das Gesetz der Nachfrage, Präferenzen, Budgetrestriktion, Haushaltsoptimum, Nachfragereaktionen auf Preis- und Einkommensänderungen, Arbeitsangebot, Rationalität und verhaltenswissenschaftliche Erklärungsansätze, Netzexternalitäten
- **Unternehmenstheorie:** Ein einfaches Unternehmensmodell, Produktion und Kosten, Bedingung für ein Gewinnmaximum, Angebotskurve und optimale Mengenstrategie, Arbeitsnachfrage
- **Elastizität von Nachfrage und Angebot:** Methoden der Elastizitätsmessung, empirische Beispiele
- **Die Funktionsweise von Märkten:** Marktformen, strategisches Verhalten und strategische Gleichgewichte (Spieltheorie), vollständige Konkurrenz, Monopolmarkt, monopolistische Konkurrenz, Oligopole – Wettbewerb und Kooperation
- **Markt und Staat:** „Unsichtbare Hand“ des Marktes oder „starke Hand“ des Staates? Gründe für Marktversagen, Meritorisierung/Demeritorisierung von Gütern, Gerechtigkeit und Fairness, negative Effizienzwirkung staatlicher Markteingriffe, Fazit: Wie viel Staat braucht der Markt

Voraussetzungen: Keine

Literatur: Mankiw, G. N. und M.P. Taylor (2008). Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 4. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.

Pindyck, R. S. und D.L. Rubinfeld (2005). Mikroökonomie, 6. aktualisierte Auflage. München: Pearson Studium Verlag.

Sloman, J. und A. Wride (2009). Economics, Seventh Edition. Essex: Financial Times Prentice Hall.

Varian, H. R. (2007). Grundzüge der Mikroökonomik, 7. überarbeitete und verbesserte Auflage. München Wien: Oldenbourg Verlag.

Medienformen: Onlinevorlesung, Präsenz: Tafel, Beamer

WH06	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Wirtschaftsrecht 2	Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Uelzen	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: WEIT/iP			
		Selbststudium:	120 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. lage	Prüfungs- formen
Wirtschaftsrecht 2		Krause		VL	3	SS	K120/M/H/R

Modulziele: Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, rechtliche Probleme im Bereich des Wettbewerbsrechts (unlauterer Wettbewerb, Kartellrecht), des Handels- und Gesellschaftsrecht sowie des Insolvenzrechtes zu erkennen und zu bewerten, um diese sachgerecht in der beruflichen Praxis zu berücksichtigen. Die Studierenden erhalten Vertrauen in ihre Fähigkeit, rechtliche Sachverhalte zu analysieren und zu kommunizieren. Durch Präsentationen wird die Fähigkeit entwickelt, komplexe Sachverhalte den Zuhörern verständlich darzustellen.

Inhalte:

Teil I: Handels- und Gesellschaftsrecht: Es werden die rechtlichen Rahmenbedingungen des Handelsrechts (= des Sonderprivatrechts der Kaufleute) und des Gesellschaftsrechts behandelt: **Handelsrecht** (Grundzüge, Kaufmannseigenschaft, Handelsregister, Firma, kaufmännische Hilfspersonen, Besonderheiten bei Handelsgeschäften); **Gesellschaftsrecht** (Personengesellschaften, Körperschaften, Rechtsformübergreifende Probleme)

Teil II: Wettbewerbsrecht: Es werden die rechtlichen Rahmenbedingungen der deutschen und europäischen Wettbewerbsordnung, das Recht gegen unlauteren Wettbewerb und der gewerbliche Rechtsschutz behandelt: Unlauterer Wettbewerb (UWG), Kartellrecht, Markenrecht, Grundzüge des Patentrechts, Grundzüge des Urheberrechts

Teil III: Insolvenzrecht: Erkennen der Krise und Anzeichen der Insolvenz, Verhaltenspflichten und Obliegenheiten, Eröffnungs- (Antrags-)verfahren, Wirkungen der Verfahrenseröffnung, eröffnetes Insolvenzverfahren, Masseverteilung und Verfahrensbeendigung, Verbraucherinsolvenz - und Restschuldbefreiungsverfahren, Insolvenzplanverfahren, Sanierung mit oder ohne Insolvenzverfahren, Stellung und Einflussmöglichkeiten der Gläubiger in den verschiedenen Verfahrensabschnitten, Schnittstellen zum Gesellschafts-, Straf- und Steuerrecht

Voraussetzungen: Wirtschaftsrecht 1 ist wünschenswert.

Literatur: Gesetzestexte: Wettbewerbsrecht. Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht. jeweils neueste Auflage [Verlag: C.F. Müller]. Heidelberg u.a. Berlitz, W. (2009). Wettbewerbsrecht, 7. Auflage. München: Beck Juristischer Verlag.

Chrocziel, P. (2002). Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz und das Urheberrecht, 2. Auflage. München: Beck Juristischer Verlag.

Führich, E.R. (2008). Wirtschaftsprivatrecht, 9. Auflage. München: Vahlen Verlag.

Hefermehl, W.; Köhler, H. und J. Bornkamm (2009). Wettbewerbsrecht (Kommentar), 27. Auflage. München. Gesellschaftsrecht. jeweils neueste Auflage. [Beck-Texte im dtv]. München. Klunzinger, E. (2009). Grundzüge des Gesellschaftsrechts, 15. Auflage. München: Vahlen Verlag.

Wörlen, R. (2008). Handelsrecht, 9. Auflage. Köln: Heymanns Verlag.

Medienformen: Onlinevorlesung, Präsenz: Tafel, Beamer

WH07	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Finanzierung	Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Uelzen	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: WEIT/iP			
		Selbststudium:	120 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. lage	Prüfungs- formen	
Finanzierung		Muhm	VL	3	WS	K60/M/H/R	
Modulziele: Ziel des Moduls ist die anwendungsbezogene Vermittlung der wichtigsten für einen Betriebswirt einschlägigen Bereiche der Finanzierung. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, Finanzierungsprobleme betriebswirtschaftlich einzuordnen, Fälle der beruflichen Praxis eines Wirtschaftsingenieurs selbständig zu lösen und dialogfähig mit Management und Bankenvertretern zu werden. Die Studierenden kennen zudem die Methoden der Finanzplanung und -analyse sowie die unterschiedlichen Instrumente der Finanzierung.							
Inhalte: Grundlagen der Finanzierung (Begriffe, Überblick über die Finanzierungsarten, bilanzielle Auswirkungen der Finanzierung, Finanzmanagement im Unternehmen); Finanzplanung im Unternehmen (Finanzplanungsrechnungen im Überblick, Liquiditätsplanung, Kapitalbedarfsplanung, Plankontrolle und Plananpassung, Planungsverfahren); Finanzanalyse aus Sicht der Bank (Grundlagen, Jahresabschlussanalyse, qualitative Beurteilungskriterien, Besicherung, Rating und Krediturteil); Möglichkeiten der Fremdfinanzierung eines Unternehmens (Grundlagen der Fremdfinanzierung, Kredit-sicherheiten, kurzfristige Fremdfinanzierung, langfristige Fremdfinanzierung, Sonderformen, innovative Finanzierungsinstrumente mit Off-Balance-Charakter); Innenfinanzierung (Grundlagen, Selbstfinanzierung, Finanzierung aus Abschreibungsgegenwerten, Finanzierung aus Rückstellungsgegenwerten, Finanzierung durch Rationalisierung und Vermögensumschichtung, Working Capital Management Beteiligungsfinanzierung: Überblick über die Möglichkeiten der Beteiligungsfinanzierung, Kapitalgesellschaften, Personengesellschaften, weitere Gesellschaftsformen, Börsenhandel, Aktienanalyse, Börsengehandelte Derivate, private Equity, Mezzanine-Finanzierung							
Voraussetzungen: Keine							
Literatur: Brealey, R.A.; Myers, S.C. und F. Allen. Principles of Corporate Finance. 9th ed. Mc Graw Hill. Däumler, K.-D. und J. Grabe (2007). Betriebliche Finanzwirtschaft, 9. Aufl. Herne: Neue Wirtschaftsbriefe. Gräfer, H. (2008). Bilanzanalyse. 10. Auflage. Herne: Verlag Neue Wirtschaftsbriefe. Heidorn, A. (2000). Der Bankbetrieb, Wiesbaden: Gabler Verlag. Perridon, L. und M. Steiner (2007). Finanzwirtschaft der Unternehmung, 14. Auflage. München: Vahlen. Süchting, J. (1995). Finanzmanagement - Theorie u. Politik der Unternehmensfinanzierung. Wiesbaden: Gabler. Schmidt, M. (2006). Derivative Finanzinstrumente, 3. Auflage. Schäffer- Poeschel Verlag. Vormbaum, H. (1996). Finanzierung der Betriebe, 9. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag. Wöhe, G. und J. Bilstein (2002). Grundzüge der Unternehmensfinanzierung, 9. Aufl. München: Vahlen.							
Medienformen: Onlinevorlesung, Präsenz: Tafel, Beamer							

WH08	Modulbezeichnung:	Sprache: Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Controlling	Arbeitsaufwand: 150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Krause	Präsenz: 30 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: WEIT/iP			
		Selbststudium: 120 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. lage	Prüfungs- formen
Controlling		Krause	VL	3	WS	K90/M/H/R

Modulziele: Die Studierenden sind in der Lage, Entscheidungen bezüglich des Produktprogramms vorzubereiten. Sie sind in der Lage, für ausgewählte strategische (und operative) Probleme aus dem wirtschaftsingenieurwissenschaftlichen Bereich Controlling-Methoden anzuwenden und so die benötigten Informationen bereitzustellen. Sie können die behandelten Instrumente und Methoden des operativen und strategischen Controllings anwenden.

Inhalte: Grundlagen des Controllings (Darstellung eines Unternehmensmodells, Definition und Funktionen des Controllings, Verknüpfung von operativem und strategischem Controlling, Tendenzen und Entwicklung des Controllings);

Instrumente des strategischen Kostenmanagements (Kostenmanagement und mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung, Produktlebenszyklus-Kostenrechnung/Life Cycle Costing, Erfahrungskurve, Target Costing/Zielkostenmanagement, Prozesskostenrechnung);

Controlling zur Unterstützung der strategischen Unternehmensführung (Businessplan, Früherkennungssysteme/strategische Frühaufklärung, Szenariotechnik);

Kennzahlen und Kennzahlensysteme als Instrumente des operativen Controllings (Grundlagen, Ableitung von Kennzahlensystemen, Überblick über Kennzahlensysteme, Balanced Scorecard (BSC) als Beispiel für ein Kennzahlensystem, Probleme von Kennzahlensystemen)

Voraussetzungen: Keine

Literatur: Horváth, P. Controlling. München: Vahlen Verlag.
Coenenberg, A. (2003). Kostenrechnung und Kostenanalyse. Landsberg/Lech: Schäffer-Poeschel Verlag.
Franz, K.P. und P. Kajüter (2002). Kostenmanagement. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.
Küpfer, H.U. Controlling. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag. Vanini, U. Controlling. Stuttgart: UTB Verlag.
Weber, J. und U. Schäffer (2008). Einführung in das Controlling. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.
Ziegenbein, K. Controlling. Ludwigshafen (Rhein): Kiehl Verlag.

Medienformen: Onlinevorlesung, Präsenz: Tafel, Beamer

WH10	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5			
	Logistik	Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Krause	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: WEIT/iP			
		Selbststudium:	120 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	SWS	Sem. lage	Prüfungs- formen
Logistik		Krause		VL	3	SS	K90/M/H/R

Modulziele: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage, die Bedeutung der Logistik als Element unternehmensübergreifender Supply Chains zu erkennen und Hinweise zur strukturierten Lösung betrieblicher Entscheidungsprobleme in diesem Bereich beizutragen. Sie setzen neue sowie aus anderen betriebswirtschaftlichen Veranstaltungen bekannte Methoden ein. Hinsichtlich der Sozial- und Persönlichkeitskompetenz wird die Lernfähigkeit und Lernbereitschaft gesteigert. Die Studierenden können eigene und rollengerecht zugeordnete Ansichten vertreten. Der Umgang mit Entscheidungsunsicherheit vor dem Hintergrund der Komplexität der zu lösenden Problemstellungen und der Informations-asymmetrien wurde gefördert.

Inhalte: Grundlagen der Logistik als Baustein des Supply Chain Managements: Entwicklung von der Logistik zum SCM, Zieldefinition – Quantifizierung der Ziele mit Hilfe von Kennzahlen grundlegende Logistik-Konzepte; **Gestaltung des Materialflusses:** Grundlagen der Transport-, Umschlag- und Lagerprozesse, Transportprozesse, Umschlagprozesse, Lagerprozesse; **Gestaltung des Informationsflusses:** Identifikationstechnik, Kommunikationstechnik; **Unternehmensübergreifende Netzwerkmodellierung;** **Ausgewählte Fragestellungen**

Voraussetzungen: Keine

Literatur: Göpfert, I. (2005). Logistik: Führungskonzeption; Gegenstand, Aufgaben und Instrumente des Logistikmanagements und -controllings, 2. Aktualisierte und erweiterte Auflage. München: Vahlen Verlag.

Jahns, C. (2006). Logistik und Supply Chain Management: Highlights und Hot Spots; St. Gallen: Wissenschaft und Praxis; Vahrenkamp, R. (2007). Logistik: Management und Strategien, 6. Überarbeitete und erweiterte Auflage. München [u.a.]: Oldenbourg.

Medienformen: Onlinevorlesung, Präsenz: Tafel, Beamer

WH11	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch		Leistungspunkte: 5	
	Investition	Arbeitsaufwand:	150 h		Hauptstudium	
	Modulverantwortliche(r): Uelzen	Präsenz:	30 h		Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: WEIT/iP	
		Selbststudium:	120 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	SWS	Sem. lage	Prüfungs- formen
Investition		Muhm	VL	3	SS	K60/M/H/R
Modulziele: Die Studierenden beherrschen Instrumente zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit betriebswirtschaftlicher Entscheidungen. Sie können verschiedenartige Ansätze miteinander vergleichen und die in der wirtschafts-ingenieurwissenschaftlichen Praxis angewandten Varianten hinsichtlich ihrer Aussagekraft richtig einordnen. Die in dem Lernmodul einbezogenen Gruppenarbeiten fördern Konflikt-, Konsens- und Teamfähigkeit.						
Inhalte: Einführung in die Investitionsrechnung: Zielformulierung, Bedeutung und Relevanz der Investitionsrechnung, Ziel und Definition der Investitionsrechnung, Abgrenzung der Investitionsrechnung zu anderen Betriebswirtschaftslehren, Investitionsrechnungsverfahren im Überblick, historische Entwicklung der Investitionsrechnung, Aufbauorganisation für die Investitionsrechnung, Ablauforganisation einer Investitionsrechnung, Problem der Datenbeschaffung für die Investitionsrechnung, Notwendigkeit und Grenzen der Investitionsrechnung, Zusammenfassung; Statische Investitionsrechnungsverfahren: Zielformulierung, grundsätzliche Aspekte der statischen Investitionsrechnungsverfahren, Baukastensystem zur Erstellung statischer Investitionsrechnungsformeln, Kostenvergleichsrechnung Gewinnvergleichsrechnung, Rentabilitätsrechnung, statische Amortisationsrechnung, Fallstudie, Zusammenfassung; Dynamische Investitionsrechnungsverfahren: Zielformulierung, Modellannahmen der dynamischen Investitionsrechnungsverfahren, finanzmathematische Grundlagen, Kapitalwertmethode, Horizontwertmethode, Annuitätenmethode, interne Zinsfußmethode, dynamische Amortisationsrechnung, Fallstudie, Zusammenfassung; Alternativenauswahl und Investitionsprogrammplanung: Zielformulierung, Alternativenauswahl als investitionsrechnerisches Problem, Aufhebung der Wiederanlageprämisse, Differenzinvestitionen, Mehrdeutigkeit des internen Zinssatzes, Nutzwertanalyse, Kontoentwicklungsplanung, Dean-Modell, lineare Optimierung, Fallstudie; Optimale Nutzungsdauer und optimaler Ersatzzeitpunkt: Zielformulierung, Nutzungsdaueroptimierung als wirtschaftliches Problem, Modellannahmen der Nutzungsdauerberechnung, Bestimmung der optimalen Nutzungsdauer, Bestimmung des optimalen Ersatzzeitpunktes, Fallstudie, Zusammenfassung; Investitionsentscheidungen unter Unsicherheit Zielformulierung, Datenunsicherheit als Entscheidungsproblem, Korrekturverfahren, Sensitivitätsanalysen, sequenzielle Investitionsentscheidungen, Investitionsentscheidung unter Ungewissheit, Risikoanalyse, Portfolio Selection, Fallstudie, Zusammenfassung						
Literatur: Poggensee, K. (2008). Investitionsrechnung. Grundlagen – Aufgaben – Lösungen, 1. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag.						
Medienformen: Onlinevorlesung, Präsenz: Tafel, Beamer						

WH03	Regelungstechnik 1	BH04
WH-VT.2	Physik	BG04
WH-VT.3	Labor Physik	BH-ATL.3
WH-VT.4	Labor Elektrotechnik	BG06

WH-VT.5	Labor Elektronik und Messtechnik	BH01
WH-VT.6	Rechnerarchitekturen	BH03
WH-VT.8	Praktikum Regelungstechnik Anwendungen	BH05
WH-VT.9	Praktikum Industrielle Automation	BH09
WH-VT.10	Leistungselektronik	BH06
WH-VT.12	Praktikum Elektrische Antriebe	BH-ATL.5
WH-VT.13	Praktikum Industrielle Messtechnik	BH-ATL.6
WH-VT.14	Elektrische Energieerzeugung	BH-EEV.3
WH-VT.16	Elektromobilität	BH13
WH-VT.17	Elektromagnetische Verträglichkeit	BH-ATV.3
WH-VT.18	Industrial Networking	BH08
WH-VT.19	Praktikum Energieübertragung	BH12
WH-VT.20	Steuergeräte und Bussysteme	BH-EEV.8
WH-VT.22	Praktikum Design Digitaler Systeme	BH22
WH-VT.23	Signal- und Systemtheorie	BH16
WH-VT.24	Praktikum Digitale Signalverarbeitung	BH17
WH-VT.25	Praktikum Optische Informationsübertragung	BH-ITL.4
WH-VT.26	Modulationsverfahren	BH-ITV.6
WH-VT.27	Informationssicherheit	BH-ITV.5
WH-VT.28	Script-Programmierung	BH-ITV.8

WH-SQ.1	Arbeiten im Team	BH-SQ.1
WH-SQ.2	Lern- und Arbeitstechniken	BG-WP.1
WH-SQ.3	International Summer University	BH-SQ.3
WH-SQ.4	Präsentation technischer Zusammenhänge	BH-SQ.4
WH-SQ.5	Qualitätsmanagement Grundlagen	BH-SQ.5
WH-SQ.6	Rhetorik und Argumentation	BH-SQ.6
WH-SQ.7	Verhandlungstechniken	BH-SQ.7
WH-SQ.8	Technisches Englisch 1	BH-SQ.8
WH-SQ.9	Technisches Englisch 2	BH-SQ.9
WH-SQ.10	Technische Fremdsprache	BH-SQ.10
WH-SQ.11	Business English	BH-SQ.11

WH-EI.1	Auswahl aus Bachelor-Gesamtangebot Ostfalia	BH-EI.1
WH-EI.2	Halbleitertechnologie	BH-EI.2
WH-EI.3	Moderne Energiegewinnung	BH-EI.3
WH-EI.4	Praktikum Elektroakustik	BH-EI.4

WH-EI.5	Sicherheit elektronischer Systeme	BH-EI.5
WH-EI.6	Sicherung und Digitalisierung von Bahnsystemen	BH-EI.6
WH-EI.7	Einführung in die Elektromobilität	BH-EI.7

BH-TP WH-TP	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 5		
	Teamprojekt	Arbeitsaufwand:	150 h	Hauptstudium		
	Modulverantwortliche(r): Studiendekan	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EIT/iP, WEIT/iP		
		Selbststudium:	120 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	LP	Sem. Lage
Teamprojekt		Diverse		TP	5	sem
Modulziele: Künftigen Ingenieuren wird ein grundlegendes Verständnis für projektbezogene Abläufe in Betrieben vermittelt, womit sie die notwendigen Kompetenzen und Fähigkeiten im Bereich Projektplanung und -management erlangen, mit denen die Ingenieure später im Arbeitsumfeld praktisch arbeiten können.						
Inhalte: Gruppenarbeit von mindestens drei bis fünf Studierenden, die ein Projektteam bilden. Projektbeschreibung, Meilensteinplanung, Definition von Arbeitspaketen, Dokumentation des Projektfortschritts und der Ergebnisse.						
Zugangsbedingung: Vor Beginn des Teamprojektes sind mind. 60 LP aus dem Grundstudium nachzuweisen.						
Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben, weitere aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Musterklausuren sind auf den Webseiten der Dozentinnen und Dozenten im Intranet der Hochschule zu finden.						
Medienformen: Projektbericht, Präsentation (beim Abschlussvortrag)						

BH-SA WH-SA	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 8		
	Studienarbeit	Arbeitsaufwand:	240 h	Hauptstudium		
	Modulverantwortliche(r): Studiendekan	Präsenz:	30 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EIT/iP, WEIT/iP		
		Selbststudium:	210 h			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	LP	Sem. Lage
Studienarbeit		Diverse		SA	8	sem
Modulziele: Nach erfolgreichem Abschluss der Studienarbeit sind die Studierenden in der Lage ... • sich in ein fachliches Thema selbstständig unter Nutzung der Fachliteratur zu vertiefen und einzuarbeiten • sich den Stand der Technik zur Lösung der Aufgabenstellung zu erarbeiten und bei der Lösung der Aufgabenstellung zu berücksichtigen • betriebswirtschaftliche Aspekte in die Lösungen mit einzubeziehen und zu bewerten • die Ergebnisse ihrer Arbeit in Form eines wissenschaftlichen Berichtes umfassend aber in kurzer Form darzustellen • ihr Vorgehen und die wesentlichen Ergebnisse in einem Abschlussvortrag zu präsentieren.						
Inhalte: Die Studienarbeit ist eine wissenschaftliche Arbeit zu einem gestellten Thema der Forschung oder industriellen Praxis. Sie wird betreut von einer Professorin oder einem Professor der Fakultät. Die Ergebnisse werden in einem Vortrag vorgestellt. Die Studienarbeit kann studienbegleitend während des Studiums angefertigt werden. Die Studierenden vertiefen und erweitern im Rahmen der Studienarbeit die erworbenen Kenntnisse in einem Teilgebiet ihres Studienganges anhand einer konkreten Aufgabenstellung. Die Studierenden lernen, komplexe Zusammenhänge in kurzer schriftlicher Form möglichst umfassend						

darzustellen und das Wesentliche vom Unwesentlichen zu unterscheiden. Die Studierenden erlernen die wissenschaftliche Darstellung ihrer Ergebnisse in prägnanter schriftlicher Form und üben die Präsentation ihrer Ergebnisse in einem Abschlussvortrag.

Zugangsbedingung: Nachweis von 60 LP aus dem Grundstudium

Literatur: Die Auswahl geeigneter Literatur zum Einstieg in die im Rahmen der Studienarbeit zu bearbeitende Thematik gehört zu den durch die Studierenden zu erbringenden Leistungen.

Medienformen: Bericht, Präsentation (beim Kolloquium)

BH-PR WH-PR	Modulbezeichnung:	Sprache:	Deutsch	Leistungspunkte: 10			
	Praxisprojekt	Arbeitsaufwand:	375 h	Hauptstudium			
	Modulverantwortliche(r): Studiendekan	Präsenz:	375 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EIT/iP, WEIT/iP			
		Selbststudium:	0 h				
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):		Lehr- formen	LP	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Praxisprojekt		Diverse		PP	10	sem	PP

Modulziele: Ziel des Praxisprojekts ist es, eine enge Verbindung zwischen Studium und Berufspraxis herzustellen. Das Praxisprojekt soll die Studierenden an anwendungsorientierte Tätigkeiten heranzuführen. Die Studierenden erhalten dadurch die Möglichkeit, die im Studium in verschiedenen Disziplinen vermittelten Kenntnisse und Fertigkeiten auf komplexe Probleme der Praxis anzuwenden. Im Rahmen des Praxisprojekts sollen die Studierenden bereits während des Studiums verschiedene Aspekte der betrieblichen Entscheidungsprozesse sowie deren Zusammenwirken kennenlernen und je nach Studiengang vertiefte Einblicke in technische, ökonomische, ökologische, juristische, organisatorische und soziale Zusammenhänge des Betriebsgeschehens erhalten. Das Praxisprojekt soll die Fähigkeit und Kompetenz der Studierenden zum erfolgreichen Umsetzen wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in konkreten Praxissituationen fördern und entwickeln helfen sowie zur intensiveren Verzahnung von Theorie und Praxis in der Ausbildung beitragen.

Inhalte: Das Praxisprojekt umfasst eine insgesamt zehnwöchige Tätigkeit aus der Ingenieur- bzw. Wirtschaftsingenieurpraxis, die wahlweise in einem Unternehmen oder im Rahmen eines praxisnahen Forschungs- oder Entwicklungsprojektes in der Hochschule erbracht werden kann. Es wird durch den Praxisbericht dokumentiert, einer eigenständig erstellten Dokumentation der im Praxisprojekt geleisteten Arbeiten.

Das Praxisprojekt umfasst 10 Wochen in Vollzeit. Die Anzahl der Stunden pro Woche richtet sich nach den tariflichen Bestimmungen des Unternehmens. Typischerweise liegt diese Zahl zwischen 35 und 40.

Zugangsbedingung: 150 LP

Literatur: Die Auswahl geeigneter Literatur zum Einstieg in die im Rahmen der Studienarbeit zu bearbeitende Thematik gehört zu den durch die Studierenden zu erbringenden Leistungen.

Medienformen: schriftlicher Bericht

BH-BA WH-BA	Modulbezeichnung:	Sprache: Deutsch	Leistungspunkte: 15			
	Bachelorarbeit mit Kolloquium	Arbeitsaufwand:	Hauptstudium			
		Bachelorarbeit 360 h Kolloquium 90 h				
	Modulverantwortliche(r): Studiendekan	Präsenz: 30 h Selbststudium: 420 h	Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul: EIT/iP, WEIT/iP			
Lehrveranstaltungen:		Dozent(in):	Lehr- formen	LP	Sem. Lage	Prüfungs- formen
Bachelorarbeit		Diverse	BA	12	sem	BA
Kolloquium		Diverse	R	3	sem	M
Modulziele: Die Studierenden sollen nach Abschluss der Bachelorarbeit die Kompetenz erlangt haben, eine praxisnahe Problemstellung selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten, die Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Bericht zusammenzufassen sowie in einem Vortrag und im Fachgespräch zu präsentieren und zu diskutieren.						
Inhalte: Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die oder der zu Prüfende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus der gewählten Fachrichtung selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Bearbeitungszeit beträgt 3 Monate. Im Kolloquium hat die oder der zu Prüfende nachzuweisen, dass sie oder er in der Lage ist, modulübergreifende und problembezogene Fragestellungen selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten und die Arbeitsergebnisse der Bachelorarbeit in einem Fachkolloquium zu vertiefen.						
Zulassungsvoraussetzungen für Bachelorarbeit: Alle Modulprüfungen bestanden sowie Teamprojekt, Studienarbeit und Praxisprojekt abgeschlossen. Auf Antrag kann eine Zulassung bei noch 8 offenen LP aus dem Hauptstudium erfolgen.						
Zulassungsvoraussetzungen für Kolloquium: Alle Module erfolgreich abgeschlossen und Bachelorarbeit mindestens mit 4,0 bewertet.						
Literatur: Die Auswahl geeigneter Literatur zum Einstieg in die im Rahmen der Studienarbeit zu bearbeitende Thematik gehört zu den durch die Studierenden zu erbringenden Leistungen.						
Medienformen: Bericht, Präsentationen (Kolloquium)						

Versionsübersicht

Version	Datum	geändert von	Änderungen
0.01	13.11.2020	Buchwald	Erstentwurf
0.02	bis zum 19.10.2021	Hanne, Stuwe, Uelzen	Zusammenfassung der Modulkataloge EIT & WEIT und umfangreiche Redundanzreduktion
0.03	bis zum 22.10.2021	Hanne	letzte Änderungen und Verbesserungen
0.04	30.10.2021	Stuwe	Sortierung und Ergänzung der Teilmodule WH-VT
0.05	bis zum 03.11.2021	Hanne	letzte Änderungen und Verbesserungen Prüfungsf.: wenn E, dann H und wenn H, dann E ergänzt
0.06	bis zum 09.11.2021	Hanne	letzte Änderungen und Verbesserungen
0.07	10.11.2021	Stuwe	Einarbeiten der Ergebnisse der heutigen DB-Prof. insbes. Entfernen der Teilmodule der monolithischen Praktika „El. Antriebe, DSV, DDS, OIUE“, da diese nicht separat belegt werden sollen.
0.08	11.11.2021	Hanne	Layout überarbeitet
0.09	06.05.2022	Hanne	Vordurchsicht bzgl. Prof. im Ruhestand
0.10	10.05.2022	Uelzen/Stuwe	Zuweisungen/Beteiligungen gem. aktuellem LV-Plan aktualisiert wg. Personaländerungen
0.11	29.06.2022	Hanne	Siegel des Akkreditierungsrats eingefügt
0.12	24.11.2022	Uelzen	Allgemeine Korrekturen und Abkürzungen anpassen sowie die Lehrenden aktualisieren.
0.13	09.08.2023	Uelzen/Hanne	Änderung der sem. Lage in folgenden Modulen: BH-ATV.1, BH-ATV.2, BH-ITV.4, BH-EI.3, BH13.2, BH-ATL.6, BH23, BH-EI.5, BH-EI.6
0.14	07.09.2023	Uelzen/Simon/ Hanne	Änderung der Prüfungsdauer: Rechnungswesen von 120 auf 60Min., Digitale Informationsübertragung und -codierung von 90 auf 120Min.
0.15	09.10.2023	Stuwe/Hanne	Einbau der Module der neuen Studienrichtung „Technische Informatik“ Es wurden viele Korrekturen nach sorgfältiger Durchsicht von Herrn Sandner eingepflegt. Studienrichtung „Automatisierung“ durch „Automatisierungstechnik“ ersetzt Änderungen und Verbesserungen im Layout

			Elektrotechnik in Elektro- und Informationstechnik geändert. Änderungen und Ergänzungen im Modul BH13 (Elektromobilität)
0.16	02.11.2023	Uelzen/Hanne	Integration des Moduls „Einführung in die Elektromobilität“ in den Katalog „Wahlpflichtkatalog E und Interdisziplinär (BH/WH-EI)“ als BH/WH-EI.9 Entfernen des Moduls BH-/WH-EI.4 (Mikrocontroller)
0.17	06.12.2023	Uelzen	Umbenennung der Studienrichtung EE in „Nachhaltige Energiesysteme und Elektromobilität“ und Rechtschreibkorrekturen
0.18	07.03.2024	Hanne/Uelzen/ Stuwe/Simon	Labor Ind. Autom. WS → SS, Labor Robotik SS → WS, Elektr. Bauelemente und Schaltungen: Dozent LB Kraft durch Tieste ersetzt, Digitaltechnik 2: Dozent Klöck durch Walther ersetzt, Ingenieurinformatik 2: Dozent Ohl durch Walther ersetzt, Labor Regelungstechnik: Dozentinnen Meyer und Nazemi gelöscht, Prüfungsform Portfolio (PF) bei folgenden Verant. ergänzt: Lern- und Arbeitstechn., Business Engl., Software Engin. Software Engin.: WH04 Klöck durch Ohl ersetzt
0.19	11.07.2024	Uelzen	Redaktionelle Anpassung der Semesterlagen der Fak. I Module
0.20	08.08.2024	Uelzen	Anpassungen in den Semesterlagen zweier Module (BH21, BH23)
0.21	20.12.2024	Uelzen	Redaktionelle Anpassungen
22	18.06.2025	Uelzen	Sprung auf Version 22 für die sinnvolle Fortsetzung ohne vorherige Null Umstellung der Sprache auf Englisch im Modul BH-EI7 bzw. WH-EI7: Sicherheit elektr. Systeme – LB Griebl Entfernung des BHEI / WH-EI Moduls „Design Elektronischer Systeme“ Wegfall der Zugangsbedingung für das „Labor Physik“
23	19.12.2025	Uelzen/Hanne	Änderung der Prüfungsdauer: Verringerung der Klausurdauer für Industrielle Automation von 90 auf 60Min.
24	20.02.2026	Simon/Hanne	Änderung der Prüfungsdauern: Logistik, Volkswirtschaftslehre und Controlling jeweils von 120 auf 90 Minuten Namensänderung bei LB elektr. Maschinen (BH10/BH-ATL.1) von Öznur auf Basso

25	16.09.2026	Simon/Uelzen/ Hanne	Begriff Electronic Design Automation (WH-EI.2) entfernt, WH-EI komplett neu geordnet und angepasst, Prüfungsdauer Betriebswirtschaftslehre von 90Min auf 60 Min reduziert. Zugangsbedingungen für Praxisprojekt auf 150LP geändert. Zuordnung zum Kolloquium: Regelungstechnik 1 aufgeteilt in Pflichtmodul und Vertiefungsmodul. Alle anderen Module auch entsprechend angepasst (auch BG-WP).
26	17.09.2025	Uelzen	Modul- und Teilmodulaufteilung aktualisiert und Redundanzen entfernt