

Modulhandbuch

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik
Studienjahr 2023/2024

an der
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik
Vechta / Diepholz

Stand: 25.01.2024

Qualifikationsziele

Der Studiengang Mechatronik verfolgt einen generalistischen Ansatz, in dem, aufbauend auf ingenieur- und naturwissenschaftlichen Grundlagen, die grundlegenden Fach- und Methodenkenntnisse in vielen wichtigen Bereichen der Elektrotechnik, des Maschinenbaus und der Informationstechnik vermittelt werden. Zusätzlich wird die Möglichkeit einer fachlichen Vertiefung in einem Wahlpflichtbereich geboten. Dabei steht neben der Vermittlung aktueller Inhalte und Anwendungen vor allem die Vermittlung theoretisch untermauerter Konzepte, Methoden und Verfahren im Vordergrund.

Der starke Praxisbezug wird durch selbständiges Arbeiten in den Laboren untermauert, in denen die Studenten Laboraufgaben, Entwürfe und größere Projekte mittels moderner Soft- und Hardware, wie sie auch in den Unternehmen Standard sind, bearbeiten. In allen Lehrveranstaltungen wird das Ziel angestrebt, theoretisch erlangtes Wissen unmittelbar praktisch umzusetzen.

Die Spezialisierung kann durch die Wahl einer entsprechenden Projektaufgabe und einer passenden Themenstellung der Bachelorarbeit weiter untermauert werden. Die späteren Arbeitsgebiete der Absolventen liegen vorzugsweise im gewählten Schwerpunkt. Die Studenten sollen ihr Wissen und Verstehen auf ihre Tätigkeit oder ihren Beruf anwenden und Problemlösungen und Argumente in ihrem Fachgebiet erarbeiten und weiterentwickeln.

Absolventen besitzen die Fähigkeit, komplexe Problemstellungen zu analysieren und unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden zu lösen. Dabei sollen nicht nur die technische Realisierung im Fokus stehen, sondern auch ökonomische, ökologische, rechtliche und kundenorientierte Aspekte berücksichtigt werden.

Ziel der Fachausbildung im Studiengang Mechatronik ist es, die Absolventen zu befähigen, die in der Industrie, im Ingenieurbüro und bei Abnehmern mechatronischer, elektrotechnischer oder maschinenbaulicher Produkte anfallenden Aufgaben der Entwicklung, Konstruktion, Planung, Fertigung, Montage, Prüfung, Überwachung, Wartung sowie des Betriebes und des Vertriebes mechatronischer Geräte und Systeme als Ingenieur zu erfüllen.

Studienplan

PHWT

ab Jahrgang 2021

Bachelor of Engineering - Fachrichtung Mechatronik

	Grundlagenbereich											Kernbereich												
												Vertiefungsbereich												
												Wahlpflichtbereich												
Semester	1			2			3				4			5			6			7			Bachelor- prüfung	
Modul	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	CP		
Physik	6	PL	6																					
Informationstechnik	6	K2	6																					
Mathematik I, II, III	6	PL	6	6	PL	6	6	PL	6															
Elektrotechnik I, II, III	6	PL	6	5	PL	5	5	PL	5															
Computer Aided Engineering	4	PL	4																					
Digitaltechnik				5	PL	5																		
Objektorientierte Programmierung				6	K2	6																		
Software Engineering							6	RP	6															
Messtechnik und Sensorik							5	PL	5															
Werkstofftechnik							5	PL	5															
Präsentation und Rhetorik				2	PL/T	2																		
Englisch I,II				2	PL	2				4	PL	4												
Kernbereich																								
Elektronik I										6	PL	6												
Mikrorechnertechnik										4		4	2	PL	2									
Statik und Festigkeitslehre										5	PL	5												
Organisation, Zeit- und Projektmanagement										3	PL	3												
Regelungstechnik I													5	PL	5									
Automatisierungstechnik I													5	PL	5									
Elektr. Maschinen u. Antriebe													5	PL	5									
BWL																			4	PL	4			
Maschinenelemente										5	PL	5												
Konstruktionslehre													5	PL	5									
Mechatronischer Entwurf I, II																5	PL	5	5	PL	5			
Strömungsmechanik und Thermodynamik																6	PL	6						
Wahlpflichtfach I																6	PL	6						
Wahlpflichtfach II																			6	PL	6			
Wahlpflichtfach III																			6	PL	6			
Projekt													6		6	6	PL	6	3	PL	3			
Praxistransferbericht mit wissenschaftl. Arbeiten*										1		6		T	6									
Bachelorarbeit (Thesis)																							12	
Kolloquium																							3	
Semestersumme	28	5	28	26	6	26	27	5	27	28	5	33	28	6	34	23	4	23	24	5	24		15	
Summe SWS	28			54			81			109			137			160			184					
Summe CP			28			54			81			114			148			171			195		210	
Summe PL		5			11		16			21			27			31			36					

Erläuterungen

- K2 2-stündige Klausur
- mP mündliche Prüfung
- E Entwurf
- R Referat
- RP Erstellung und Dokumentation eines Rechnerprogramms
- eA experimentelle Arbeit
- PTB Praxistransferbericht
- PL Prüfungsleistung (K2, mP, HA, E, R, RP oder eA)
- T Testat, Bewertung der PL mit "bestanden" oder "nicht bestanden", keine Benotung
- * der Praxistransferbericht wird während der betrieblichen Arbeitszeit in der Praxisphase zwischen den Theoriephasen des 4. und 5. Semesters erstellt.

Studienplan - Bachelorstudiengang Mechatronik
ab Jahrgang 2023



		Grundlagen- und Kernbereich												Vertiefungsbereich									Bachelorarbeit			
Semester		1				2			3			4			5			6			7					
Modul	Σ CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	
Physikalische Grundlagen	5	5	PL	5																						
Computer Aided Engineering	5	5	PL	5																						
Grundlagen IT	5	5	PL	5																						
Präsentation und Rhetorik	2	2	T	2																						
Mathematik I	5	5	PL	5																						
Elektrotechnik I	5	5	PL	5																						
Sensorik und Messtechnik	5				5	PL	5																			
Werkstofftechnik	5				5	PL	5																			
Nachhaltigkeit auf Basis von Standards und Normen	3				3	CA	3																			
Wissenschaftliches Arbeiten mit PTB I	5				1	PTB	5																			
Programmierung I	5				5	PL	5																			
Mathematik II	5				5	PL	5																			
Elektrotechnik II	5				5	PL	5																			
Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens	2				2	CA	2																			
Projektmanagement	3							3	PL	3																
Entwicklungsmethodik und technische Kommunikation	5							5	PL	5																
Mathematik III	5							5	PL	5																
Elektrotechnik III	5							5	PL	5																
Programmierung II	5							5	PL	5																
Grundlagenlabor I	2							2	CA	2																
Kosten- und Leistungsrechnung	5							5	PL	5																
PTB II	3										0	PTB	3													
Technisches Englisch I	2										2	PL	2													
Elektronik I	5										5	PL	5													
Regelungstechnik I	5										5	PL	5													
Statik und Festigkeit	5										5	PL	5													
Software Engineering I	5										5	PL	5													
Eingebettete Systeme	5										5	PL	5													
Grundlagenlabor II	3										3	CA	3													
Wahlpflichtmodul I	6													6	PL	6										
Fertigungstechnik	5													5	PL	5										
Automatisierungstechnik I	5													5	PL	5										
Mechatronischer Entwurf I	6													6	PL	6										
Wahlpflichtmodul II	6																6	PL	6							
Maschinen- und Konstruktionselemente I	6																6	PL	6							
Strömungsmechanik und Thermodynamik	6																6	PL	6							
Technisches Englisch II	2																2	PL	2							
Wahlpflichtmodul III	6																			6	PL	6				
Mechatronischer Entwurf II	6																			6	PL	6				
Intercultural Communication	2																			2	PL	2				
Angewandte Organisations- und Führungspsychologie	2																			2	T	2				
Wissenschaftliches Projekt	6													3		3	3	CA	3							
Fachprojekt	9													3		3	3		3	3	CA	3				
Bachelorarbeit	12																						0	BA	12	
Semestersumme		27	5	27	31	5	35	30	6	30	30	6	33	28	4	28	26	4	26	19	3	19	0	1	12	
Summe SWS (kumuliert)		27			58			88			118			146			172			191			191			
Summe CP (kumuliert)	210			27			62			92			125			153			179			198			210	

SWS = Semesterwochenstunde; CP = Credit Points

Die CP für 2-semestrigende Module sind entsprechend der anfallenden Arbeitsbelastung verteilt.

Die Anrechnung der CP für ein Modul erfolgt erst nach Bestehen der für das Modul vorgesehenen Prüfungsleistungen.

Prüfungsleistung entsprechend § 7 der APO: K (2-stündige Klausur); H (Hausarbeit); R (Referat); PTB (Praxistransferbericht); CA (Continuous Assessment)

und BA (Bachelorarbeit); / = alternativ; Bewertung in der Regel durch Benotung oder durch Testat (T)

PL = Prüfungsleistung ist entweder K oder H oder R oder CA oder RP (= Rechnerprogramm)

Die Gesamtnote der Bachelorprüfung errechnet sich als gewichtetes Mittel der Noten für die Bachelorarbeit und der Noten aller benoteten Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodule. Jedes benotete Modul wird dabei entsprechend seiner CP gewichtet. Nur die Bachelorarbeit wird doppelt gewichtet.

Inhaltsverzeichnis

Inhalt

Physikalische Grundlagen.....	8
Grundlagen IT	10
Mathematik I.....	12
Elektrotechnik 1	14
Computer Aided Engineering.....	16
Präsentation und Rhetorik.....	17
Sensorik und Messtechnik	20
Werkstofftechnik	22
Nachhaltigkeit auf Basis von Standards und Normen.....	24
Wissenschaftliches Arbeiten mit PTB I	27
Programmierung I	29
Mathematik II.....	31
Elektrotechnik II	33
Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens	35
Mathematik für Ingenieure III	38
Elektrotechnik III	40
Software Engineering I	42
Messtechnik und Sensorik	44
Werkstofftechnik	46
Englisch II	49
Elektronik I.....	51
Mikrorechnertechnik	53
Statik und Festigkeitslehre	55
Organisation-, Zeit- und Projektmanagement	58
Maschinenelemente	60
Praxistransferbericht mit wissenschaftlichem Arbeiten.....	63
Automatisierungstechnik I.....	67
Elektrische Maschinen und Antriebe.....	69
Regelungstechnik I	71
Mikrorechnertechnik	73
Projekt	75
Konstruktionslehre	77

Mechatronischer Entwurf I.....	81
Strömungsmechanik und Thermodynamik.....	83
Rechnernetze	86
Schaltungsdesign	88
Betriebswirtschaftslehre	94
Mechatronischer Entwurf II.....	96
Bachelorarbeit mit Kolloquium	98
Automatisierungstechnik II.....	101
Elektronik II.....	104
Leistungselektronik.....	106
Produktions- und Recyclingverfahren der Kunststoffverarbeitung	110
Software Engineering II	113
Regelung elektrischer Maschinen und Antriebe	115
Additive Fertigung.....	117
Energietechnik	119

Semester 1

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik
Studienjahr 2023/2024
Studienplan ab 2023

an der
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik
Vechta / Diepholz

Modulbezeichnung	Physikalische Grundlagen								
Kürzel	GPHY								
Studiensemester	1								
Häufigkeit des Angebotes	jährlich								
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET).								
Modulverantwortung	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk								
Lehrende	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk								
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich								
Moduldauer	1 Semester								
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	keine								
Lehr- und Lernformen	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Das Selbststudium dient der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs. Die Veranstaltung wird durch Methoden des <i>Blended Learnings</i> (z. B. <i>Flipped Classroom</i> , Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvideos, Quizze oder vertiefende Aufgaben) gestützt. Die Vorlesungen sowie Übungen finden auf Deutsch statt.								
SWS	5								
Studentische Arbeitsbelastung	<table><tr><td>Präsenz</td><td>60 h</td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>90 h</td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>150 h</td></tr></table>			Präsenz	60 h	Selbststudium	90 h	Gesamt	150 h
Präsenz	60 h								
Selbststudium	90 h								
Gesamt	150 h								
ECTS-Punkte	5								
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur (K2)								
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	Fachkompetenz <i>Wissen</i> Die Studierenden sollen ... • Größen der klassischen Physik benennen • Phänomene der klassischen Physik erklären • Zusammenhänge aus verschiedenen Bereichen der Physik erläutern • physikalische Modelle und mathematisch-physikalische Ansätze formulieren • mit einschlägiger Literatur arbeiten ... können.								

	<i>Anwenden</i> Die Studierenden sollen ... • mathematisch-physikalische Ansätze aufstellen und berechnen • unbekannte Größen in physikalischen Modellen bestimmen • physikalische Modelle übertragen ... können. <i>Analysieren</i> Die Studierenden sollen ... • physikalische Modelle bewerten • das Zusammenwirken von physikalischen Größen erläutern ... können. Personale Kompetenz <i>Selbstkompetenz</i> Die Studierenden sollen ... • naturwissenschaftliche Aussagen und Beziehungen als Modelle der Physik verstehen • Fragestellungen der Vorlesung eigenständig vertiefen • eigene Arbeitsprozesse effektiv organisieren • eigenständig und eigenverantwortliche lernen ... können. <i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sollen ... • die Fähigkeit zur Teamarbeit in Kleingruppen vertiefen • die Methoden und Fachbegriffe aus der Vorlesung auf fachlicher Ebene erklären ... können.
Lehrinhalt	1. Physikalische Grundlagen 2. Kinematik 3. Dynamik 4. Schwingungen 5. Wellen
Medienformen	Tafel, Smartboard, Vorlesungsskript, Videos
Literatur	1. Pitka R. et al: Physik Der Grundkurs 2. Rybach J.: Physik für Bachelors 3. Hering et al: Physik für Ingenieure 4. Paul A. et al: Physik

Modulbezeichnung	Grundlagen IT							
Kürzel	GIT							
Studiensemester	1							
Häufigkeit des Angebotes	jährlich							
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET)							
Modulverantwortung	Prof. Dr. Herwig Henseler							
Lehrende	Prof. Dr. Herwig Henseler, Prof. Dr. Ludger Bölke							
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich							
Moduldauer	1 Semester							
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	keine							
Lehr- und Lernformen	Seminaristische Vorlesung mit Übungen							
SWS	5							
Studentische Arbeitsbelastung	<table><tr><td>Präsenz</td><td>60h</td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>90 h</td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>150 h</td></tr></table>		Präsenz	60h	Selbststudium	90 h	Gesamt	150 h
Präsenz	60h							
Selbststudium	90 h							
Gesamt	150 h							
ECTS-Punkte	5							
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur / 90 Minuten							
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden Grundkenntnisse der Informationstechnik. Die Studierenden kennen den Aufbau und die Arbeitsweise von Rechnersystemen. Sie kennen die einzelnen Komponenten eines Systems und können deren Zusammenarbeiten bewerten und einschätzen. Die Studierenden haben das Wissen, die Hauptaufgaben und die Konzepte eines Betriebssystems zu verstehen und kennen beispielhafte Umsetzungen in konkreten Betriebssystemen (Linux/Windows). Darüber hinaus lernen Sie die grundlegende Arbeitsweise der Linux-Kommandozeile und sind in der Lage, sich weitergehende Kenntnisse darin selbständig zu erarbeiten. Die Studierenden haben ferner Grundkenntnisse in grundlegenden Konzepten und Strukturen von Rechnernetzen und der wichtigsten Internet-Protokolle.							
Lehrinhalt	• Einführung (Informationstechnik, Entwicklung) • Zahlendarstellung und Codes (Polyadische Zahlensysteme, Duales Zahlensystem, Gleitkommazahlen, Einheiten, Codes, Datenkompression, Logische Funktionen) • Rechnerstrukturen (Von Neumann Architektur, ISA Ebene, Arbeitsspeicher, Sekundärspeicher, E/A-Systeme,							

	Bussysteme) • Betriebssysteme (Systemaufruf, Marktübersicht, Virtualisierung, Kommandozeile, Prozessorverwaltung, Speicherverwaltung, Dateiverwaltung) • Rechnernetze (Netzwerkkategorien, OSI-Referenzmodell, TCP/IP, WWW)
Medienformen	Smartboard/Folien, Ilias, Teams für Hybridveranstaltungen
Literatur	• Herold, H., Lurz, B., Wohlrab, J., Hopf, M.: Grundlagen der Informatik, Pearson • Ernst, H. et al.: Grundkurs Informatik, Springer Vieweg • Hoffmann, D. W.: Grundlagen der Technischen Informatik, Hanser • Hellmann, R. H.; Rechnerarchitektur – Einführung in den Aufbau moderner Computer, Oldenbourg • Glatz, E.: Betriebssysteme: Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung, dpunkt.verlag • Kofler, M.: Linux: Das umfassende Handbuch, Galileo • Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke, Pearson Studium

Modulbezeichnung	Mathematik I							
Kürzel	MAT I							
Studiensemester	1							
Häufigkeit des Angebotes	Jährlich							
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Maschinenbau B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET) B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (MB)							
Modulverantwortung	Prof. Dr. Thorsten Schnare, Prof. Dr. Gabriele Schreieck							
Lehrende	Prof. Dr. Thorsten Schnare, Prof. Dr. Gabriele Schreieck, Jan Honkomp							
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich							
Moduldauer	1 Semester							
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Solide Kenntnisse der Schulmathematik, Vor- oder Intensivkurs							
Lehr- und Lernformen	Seminaristische Vorlesung mit Übung, Tutorium							
SWS	5							
Studentische Arbeitsbelastung	<table><tr><td>Präsenz</td><td>60 h</td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>90 h</td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>150 h</td></tr></table>		Präsenz	60 h	Selbststudium	90 h	Gesamt	150 h
Präsenz	60 h							
Selbststudium	90 h							
Gesamt	150 h							
ECTS-Punkte	5							
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur / 90 Minuten							
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	▪ Die Studierenden sollen über ein tiefes Verständnis sowohl der wissenschaftlichen Grundlagen als auch der Anwendung von komplexen Zahlen, Vektoren, Matrizen und linearen Gleichungssystemen verfügen. ▪ Ziel ist dabei, ihnen einen fundierten, kritischen Umgang mit mathematischen Modellen des Ingenieurwesens zu ermöglichen. ▪ Allgemein geht es im Modul Mathematik auch immer darum, die Studierenden zu abstraktem, problemorientierten Denken und logischem Schlussfolgern herauszufordern. ▪ Die begleitenden Übungen fördern den sicheren Umgang mit und das Verständnis der gelehrtten Begriffe und Methoden. Hausaufgaben und Tutorien stärken die Teamfähigkeit und geben Gelegenheit, eigene Lösungen zu präsentieren und zu diskutieren.							
Lehrinhalt	1. Komplexe Zahlen: Grundbegriffe, Rechenoperationen, Polarform. 2. Vektorrechnung: Vektoren, Skalar-, Vektor- und Spatprodukt, Geraden und Ebenen, Vektorräume und							

	Basis. 3. Matrizen und lineare Abbildungen: Matrixbegriff, Rechnen mit Matrizen, lineare Abbildungen, Determinanten, Rang, inverse Matrix. 4. Lineare Gleichungssysteme: Gauß-Algorithmus, Lösungstheorie, Cramersche Regel, Eigenwerte und Eigenvektoren, Anwendungen.
Medienformen	Smartboard, Ilias, Tafel, ggf. Teams für Online-Vorlesungen
Literatur <i>(jeweils in der neuesten Auflage)</i>	▪ Arens, T. u.a.: Mathematik. Spektrum Akademischer Verlag. ▪ Dietmaier, C.: Mathematik für angewandte Wissenschaften. Springer Spektrum. ▪ Fetzner, A., Fränkel, H.: Mathematik 1. Springer Verlag. ▪ Göllmann, L. u.a.: Mathematik für Ingenieure: Verstehen, Rechnen, Anwenden. Band 1. Springer Vieweg. ▪ Koch, J., Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenieurstudium. Hanser Verlag. ▪ Papula, L.: Mathematische Formelsammlung. Springer Vieweg. ▪ Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1+2. Springer Vieweg. ▪ Merz, W., Knabner, P.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Lineare Algebra und Analysis in R. Springer Spektrum. ▪ Meyberg, K., Vachenhauer, P.: Höhere Mathematik 1. Springer Verlag. ▪ Neher, M.: Anschauliche Höhere Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1. Springer Vieweg

Modulbezeichnung	Elektrotechnik 1							
Kürzel	ET I							
Studiensemester	1							
Häufigkeit des Angebotes	jährlich							
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET).							
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. A.Baral							
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. A.Baral							
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich							
Moduldauer	1 Semester							
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme								
Lehr- und Lernformen	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung vermittelt der verantwortliche Dozent das notwendige Wissen. In der seminaristischen Übung werden die vorbereiteten Übungsaufgaben präsentiert und diskutiert. Die Veranstaltung findet auf Deutsch statt..							
SWS	5							
Studentische Arbeitsbelastung	<table><tr><td>Präsenz</td><td>60 h</td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>90 h</td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>150 h</td></tr></table>		Präsenz	60 h	Selbststudium	90 h	Gesamt	150 h
Präsenz	60 h							
Selbststudium	90 h							
Gesamt	150 h							
ECTS-Punkte	5							
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	K2							
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über Grundkenntnisse in der Elektrotechnik und können stationäre Berechnungen im elektrischen und magnetischen Feld durchführen. Sie sind mit den verschiedenen Berechnungsverfahren der Netzwerkanalyse vertraut und können sie auf Gleichstromkreise anwenden.							
Lehrinhalt	1. Elektrisches Feld a. Elektrische Ladung / Atommodell / Coulomb'sche Gesetz b. Elektrische Verschiebungsdichte / Influenz c. Elektrische Spannung d. Kapazität / Kondensatorschaltungen e. Energie im elektrischen Feld 2. Netzwerkberechnung a. Stern- Dreieckumwandlung b. Kirchhof'sche Gesetze							

	c. Spannungsquelle und Verbraucher d. Spannungs- und Stromteiler e. Ersatzspannungs- und Ersatzstromquellen f. Schaltungen nichtlinearer Elemente g. Leistungsanpassung / Wirkungsgrad h. Netzwerkberechnung nach Kirchhoff i. Maschenstromverfahren j. Superpositionsverfahren k. Ersatzzweipolquellenverfahren l. Knotenpunkt-Potential-Verfahren 3. Magnetisches Feld a. Stationäre Magnetfelder b. Magnetische Kraft c. Magnetische Feldstärke d. Durchflutungsgesetz e. Magnetischer Fluss / Quellenfreiheit f. Induktivität g. Magnetischer Widerstand h. Magnetischer Kreis / Scherung i. Selbstinduktion j. Lenzsche Regel k. Magnetische Energie / Energiedichte
Medienformen	Bücher, Skript, Elektronische Medien
Literatur	1. Führer, Arnold; Grundgebiete der Elektrotechnik Band 1 u. 2; Hanser Verlag 2. Hagemann, Gert; Grundlagen der Elektrotechnik; AULA-Verlag GmbH 3. Moeller/Frohne/Löchner/Müller; Grundlagen der Elektrotechnik; B.G. Teubner 4. Fricke, H / Vaske, P; Elektrische Netzwerke; B.G. Teubner 5. R.P. Feynman; Vorlesung über Physik Band II; R. Oldenburg Verlag 6. Albach, Manfred; Grundlagen der Elektrotechnik I; Pearson Studium

Modulbezeichnung	Computer Aided Engineering	
Kürzel	CAE	
Studiensemester	1	
Häufigkeit des Angebotes	jährlich	
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B Eng. Mechatronik.	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. A.Baral	
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. A.Baral	
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme		
Lehr- und Lernformen	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung vermittelt der verantwortliche Dozent das notwendige Wissen. In der seminaristischen Übung werden die vorbereiteten Übungsaufgaben präsentiert und diskutiert..	
SWS	5	
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	60 h
	Selbststudium	90 h
	Gesamt	150 h
ECTS-Punkte	5	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur (K2), mündliche Prüfung (mP), exp. Arbeit (eA), Referat (R)	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über Grundkenntnisse in der Anwendung von Berechnungs- und Simulationstools. Sie sind in der Lage, einfache Simulationsaufgaben mithilfe von OpenModelica durchzuführen und können erste mathematisch-technische Probleme mit dem Softwaretool Matlab lösen.	
Lehrinhalt	1. Einführung in die Simulationstechnik 2. Einführung in das Software-Tool OpenModelica 3. Grundlagen des Simulationstools Matlab/Simulink 4. Einführung in die Programmierung in Matlab 5. Erstellung eines Programms zur Lösung eines technischen Problems aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften	
Medienformen	Bücher, Skript, Elektronische Medien	
Literatur	7. Handbuch Matlab/Simulink 8. Stein, Ulrich; Programmieren mit Matlab; Hanser Verlag 9. Bosl, Angelika; Einführung in Matlab/Simulink; Hanser Verlag	

Modulbezeichnung	Präsentation und Rhetorik	
Kürzel	PR	
Studiensemester	1	
Häufigkeit des Angebotes	Jährlich	
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Maschinenbau B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET) B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (MB)	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Dieter Gerhold	
Lehrende	Prof. Dr. Dieter Gerhold	
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
Lehr- und Lernformen	- Theorievermittlung - Arbeit im Plenum - praktische Übungen einzeln und in Kleingruppe(n) - Videotraining	
SWS	2	
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	22 h
	Selbststudium	38 h
	Gesamt	60 h
ECTS-Punkte	2	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Einzelvortrag vor dem Plenum als mündliche Testatprüfung	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	- Handlungsroutine in Präsentation - Sicherheit und Souveränität im persönlichen Auftreten - Positive, motivierte und zugewandte Beziehungsgestaltung zum Publikum - Kenntnis und Verständnis präsentationsrelevanter Faktoren - Beherrschung von Techniken professioneller Präsentationsgestaltung - Zielgerichteter Einsatz von Energie - Stimmiger Ausdruck der eigenen Persönlichkeit - Kenntnis eigener Stärken und Entwicklungspotentiale - Selbstreflexionsfähigkeit	

Lehrinhalt	- Grundlagen Präsentation und Rhetorik - Hintergründe, positiver Nutzen, Gefahren des Lampenfiebers - Reduzierung des Lampenfiebers - Gewichtung inhaltlicher, sprachlicher und non-verbalen Faktoren - Vorbereitung eines Vortrags (Zielformulierung, Konzeption, Strukturierung) - Einsatz von Kreativitätstechniken in der Vorbereitung - Inhaltliche Proportionierung und Ausgestaltung (Argumentation) - Art und Weise der Beziehungsgestaltung zum Publikum - Gestaltung des Blickkontakts - Stellenwert des vermittelten ersten und letzten Eindrucks - Souveräner Auftritt - Souveräner Abgang - Nutzung des Raums - Einteilung der Zeit - Lustprinzip - Einsatz von Gestik und Mimik - Hypnotische Reize - Grundrhythmus - Energiehaushalt - Einsatz der Stimme - Atmungstechniken - Entspannungstechniken - Visualisierung und Medieneinsatz - (Beachtung von) Anstandsregeln - Umgang mit dem Unerwarteten (Action Awareness/ Action Flexibility) - Umgang mit Fehlern - Umgang mit Emotionen - Selektive Authentizität - Grundkenntnisse in Persönlichkeitspsychologie - (Abbau von) Hemmungen und Blockaden - Techniken der Selbst- und Fremd-Motivation - Selbstreflexion - Nachbereitung eines Vortrags
Medienformen	- Tafel - Active Board - Arbeitsblätter - Video
Literatur (jeweils in der neuesten Auflage)	- Amon (Ingrid), »Die Macht der Stimme , mehr Persönlichkeit durch Klang, Volumen und Dynamik«, [Medienkombination mit Audio-CD], 11. Auflage München 2020. - Atkinson (Cliff), »Erzählen statt aufzählen; neue Wege zur erfolgreichen Power Point Präsentation« 2. Auflage Unterschleißheim 2008. - Birkenbihl (Vera F.), »Signale des Körpers, Körpersprache verstehen«, 28. Auflage München 2022. - Lang (Rudolf W.), »Schlüsselqualifikationen, Handlungs- und Methodenkompetenz, personale und soziale Kompetenz«, München 2000. - Molcho (Samy), »Körpersprache«, 27. Auflage München 2013. - Pöhm (Matthias), »Vergessen sie alles über Rhetorik«. 3. Auflage München 2013. - Stelzer-Rothe (Thomas), »Vortragen und präsentieren im Wirtschaftsstudium, professionell auftreten in Seminar und Praxis«, Berlin 2000.

Semester 2

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik
Studienjahr 2023/2024
Studienplan ab 2023

an der
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik
Vechta / Diepholz

Modulbezeichnung	Sensorik und Messtechnik		
Kürzel	SuM		
Studiensemester	2		
Häufigkeit des Angebotes	jährlich		
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET).		
Modulverantwortung	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk		
Lehrende	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk		
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich		
Moduldauer	1 Semester		
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Physikalische Grundlagen, Elektrotechnik I		
Lehr- und Lernformen	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Das Selbststudium dient der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs. Die Veranstaltung wird durch Methoden des <i>Blended Learnings</i> (z. B. <i>Flipped Classroom</i> , Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvideos, Quizze oder vertiefende Aufgaben) gestützt. Die Vorlesungen sowie Übungen finden auf Deutsch statt.		
SWS	5		
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	60 h	
	Selbststudium	90 h	
	Gesamt	150 h	
ECTS-Punkte	5		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur (K2)		
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	Fachkompetenz Wissen Die Studierenden sollen ... • elektrische und nicht-electrische Messgrößen benennen • die Auswirkung von Messabweichungen wiedergeben • Zusammenhänge zwischen Messgrößen und physikalischen Messprinzipien erläutern • Wirkungsweisen von Sensoren erklären • den Aufbau von Sensoren kennzeichnen • mit einschlägiger Literatur arbeiten ... können.		

	<i>Anwenden</i> Die Studierenden sollen ... • Messabweichungen berechnen • Elektrische und nicht-elektrische Größen in Messanordnungen bestimmen • Komponenten für Sensoren dimensionieren ... können. <i>Analysieren</i> Die Studierenden sollen ... • Messwerte von elektrischen und nicht-elektrische Größen bewerten • das Zusammenwirken von Komponenten in Sensoren erläutern ... können. Personale Kompetenz <i>Selbstkompetenz</i> Die Studierenden sollen ... • naturwissenschaftliche Aussagen und Beziehungen als Modelle der Mess- und Sensortechnik verstehen • Fragestellungen der Vorlesung eigenständig vertiefen • eigene Arbeitsprozesse effektiv organisieren • eigenständig und eigenverantwortliche lernen ... können. <i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sollen ... • die Fähigkeit zur Teamarbeit in Kleingruppen vertiefen • die Methoden und Fachbegriffe aus der Vorlesung auf fachlicher Ebene erklären ... können.
Lehrinhalt	6. Grundlagen der Messtechnik 7. Messen elektrischer Größen 8. Messverstärker 9. Messen nicht-elektrischer Größen mittels Sensoren
Medienformen	Tafel, Smartboard, Vorlesungsskript, Videos
Literatur	5. E. Schröder: Elektrische Messtechnik 6. J. Hoffmann: Handbuch der Messtechnik 7. Lerch: Elektrische Messtechnik 8. Jon Wilson: Sensor Technology Handbook

Modulbezeichnung	Werkstofftechnik							
Kürzel	WST							
Studiensemester	2							
Häufigkeit des Angebotes	jährlich							
Verwendbarkeit	B. Eng. Elektrotechnik B. Eng. Mechatronik							
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Carsten Bye							
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Carsten Bye							
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich							
Moduldauer	1 Semester							
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Technisches Grundverständnis, Basiswissen im Bereich der Chemie							
Lehr- und Lernformen	Seminaristische Vorlesungen mit Übungen und Laborpraktikum							
SWS	5							
Studentische Arbeitsbelastung	<table><tr><td>Präsenz</td><td>60h</td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>90 h</td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>120 h</td></tr></table>		Präsenz	60h	Selbststudium	90 h	Gesamt	120 h
Präsenz	60h							
Selbststudium	90 h							
Gesamt	120 h							
ECTS-Punkte	5							
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur, 90 Minuten							
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	• Erhalten das notwendige Werkstoffwissen, um die technischen Zusammenhänge, rund um die Themenstellung Werkstofftechnik, im späteren Ingenieursalltag zu verstehen. • Erhalten das Wissen um ein Grundverständnis über den Zusammenhang zwischen Werkstoffaufbau und Werkstoffeigenschaften • Erhalten das Wissen zur Ermittlung von mechanischen Werkstoffeigenschaften durch die Auswahl des richtigen Werkstoffprüfverfahrens • Erhalten das Wissen um die Wärmebehandlungsverfahren der wichtigsten technischen Metalle bzw. Metalllegierungen und verstehen deren Einsatz in der Praxis • Erhalten das Wissen um die Funktion der unterschiedlichen Werkstoffe im Bereich der Elektrotechnik und wenden dieses Wissens später im Ingenieursalltag an							
Lehrinhalt	1. Aufbau der technisch relevanten Werkstoffe (Atomaufbau, Periodensystem, Strukturen von Festkörpern, reale Kristallstrukturen, Gitterfehler) 2. Grundlagen der Legierungsbildung (Zustandsschaubilder, Beispiele) 3. Vorstellung technisch wichtiger Metalle (Herstellung,							

	Legierungselemente, ...) - Stahl (Eisen-Kohlenstofflegierungen) - Aluminium (aushärtbare und nichtaushärtbare Knetlegierungen) 4. Mechanische Eigenschaften von Metallen bei statischer, dynamischer und/oder thermischer Beanspruchung 5. Korrosion und Korrosionsschutz bei Metallen 6. Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe 7. Verfahren der Werkstoffprüfung - zerstörende Prüfmethoden - zerstörungsfreie Prüfmethoden
Medienformen	Beamer, Tafel, Projektor
Literatur	1. Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde. 9. Auflage, Springer Verlag, 2005 2. Bergmann, W.: Werkstofftechnik – Teil 1. 5. Auflage, Hanser Verlag, 2003 3. Bergmann, W.: Werkstofftechnik – Teil 2. 3. Auflage, Hanser Verlag, 2002 4. Domke: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung. Cornelsen Girardet Verlag, 10. Auflage, 1986 5. Weißbach, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung. Vieweg Verlag, 15. Auflage, 2004 6. Seidel, W.: Werkstofftechnik. Werkstoffe – Eigenschaften – Prüfung – Anwendung. 7. Auflage, Hanser Verlag 2007 7. Fischer, H.: Werkstoffe in der Elektrotechnik, 6. Auflage, Hanser Verlag 2007 8. Ivers-Tiffée, E.: Werkstoffe der Elektrotechnik, 10. Auflage, Teubner Verlag 2007

Modulbezeichnung	Nachhaltigkeit auf Basis von Standards und Normen	
Kürzel	NaBSN	
Studiensemester	2	
Häufigkeit des Angebotes	Jährlich	
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Maschinenbau B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET) B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (MB)	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Carsten Bye	
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Carsten Bye, M.Sc. Stefan Kerkenberg	
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich	
Moduldauer	1 Semester	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit begleitenden Übungen	
SWS	3	
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	36 h
	Selbststudium	64 h
	Gesamt	90 h
ECTS-Punkte	3	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Referat / Hausarbeit	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erhalten das notwendige Wissen, um – den Begriff Nachhaltigkeit in seinen drei Dimensionen zu verstehen, – positive und negative Folgen des Themas abschätzen zu können, – aktuell geltende Standards, Regelwerke und Gesetze im Bereich Nachhaltigkeitsbilanzierung und -bewertung nennen und zuordnen (Produkt- und Firmenebene) zu können, – ökologische Grundgedanken der Kreislaufwirtschaft zu beschreiben, – den Aufbau einer Nachhaltigkeitsbewertung, eines Life Cycle Assessments charakterisieren und eigenständig Systemgrenzen, funktionelle Einheiten und Wirkungsabschätzungen zu definieren und verstehen zu können, – erste, grundlegende Bilanzierungen selber vornehmen und vorhandene Bilanzierungen lesen sowie kritisch hinterfragen zu können.	
Lehrinhalt	1. Der Begriff Nachhaltigkeit und seine Dimensionen a. Entwicklung und Entstehung des Begriffes Nachhaltigkeit (Carlowitz, Club of Rome, Brundtland)	

	b. Sozial, ökologisch, ökonomisch c. Grundgedanke Kreislaufwirtschaft (cradle-to-gate) 2. Standards, Regelwerke und Gesetzgebung: a. GRI, DNK, zukünftig CSRD b. European Commission, DIN, EPDS c. Lieferkettengesetz 3. Nachhaltigkeit in der Gesellschaft und Industrie a. Was sollten Privatpersonen wissen? b. Gibt es Kontrollinstanzen für die Industrie? c. Anreize der Unternehmen d. Produktkennzeichnung (Blauer Engel) 4. Aktueller Stand der Nachhaltigkeitsbewertung a. CCF, PCF b. PEF, CML c. Software 5. Ziele der ökologischen Bilanzierungsmethoden a. Sensibilisierung, Optimierung (Eco-Design) b. Aber nicht „Verruf“ einzelner Produkte und Materialien 6. Folgen des Trendthemas Nachhaltigkeit a. Burden Shifting b. Zertifikathandel c. Verwirrung der Zielgruppe/Verbraucher d. Green Claim (Kommunikation) e. Wo können sie sich informieren (Nachhaltigkeitsberichte, tatsächliches Handeln) 7. Transparenz wird großgeschrieben a. Nachvollziehbarkeit, Offenlegung, kritische Review b. Konkrete Beispiele wie es nicht sein sollte c. Positive Beispiele 8. Aufbau einer Nachhaltigkeitsbewertung a. Systemgrenzen b. Funktionelle Einheit c. In- und Outflows d. Wirkungsabschätzung e. Normierung/Gewichtung 9. Beispielhafte Durchführung einer eigenen Bilanzierung a. Integration in die Ingenieurstätigkeit b. Adressierung der Stakeholder
Medienformen	Präsentation; selbstständige Erarbeitung von Inhalten und Durchführung von Übungen
Literatur	- Grober, Ulrich: Die Entdeckung der Nachhaltigkeit, Kulturgeschichte eines Begriffes, München, Kunstmann Verlag, 2013 - Schulte-Tickmann, Dirk: Was ist Nachhaltigkeit? Naturphilosophische Reflexion auf einen vielfältig verwendeten Begriff, Baden-Baden, Tectum Verlag, 2023 - Erchinger, Rebekka; Koch, Rosemarie; Schlemminger, Ralf B.: ESG(E)-Kriterien – die Schlüssel zum Aufbau einer nachhaltigen Unternehmensführung, Wiesbaden, Springer Verlag, 2022 - Global Reporting Initiative, https://www.globalreporting.org/ - Deutscher Nachhaltigkeits-Kodex, https://www.deutscher-nachhaltigkeitskodex.de/ - Corporate Sustainability Reporting Directive, https://www.csr-in-deutschland.de/DE/CSR-Allgemein/CSR-Politik/CSR-in-der-EU/Corporate-Sustainability-Reporting-Directive/corporate-sustainability-reporting-directive-art.html

- Gumbert, Tobias; Bohn, Carolin; Fuchs, Doris; Lennartz, Benedikt; Müller, Christian J. (Hrsg.): Demokratie und Nachhaltigkeit, Baden-Baden, Nomos Verlag, 2022
- Hauschild, Michael Z.; Rosenbaum, Ralph K.; Olsen, Stig Irving: Life cycle assessment – theory and practice, Cham, Springer Verlag, 2017
- Gensch, Carl-Otto; Liu, Ran: Product Carbon Footprint – Möglichkeiten zu methodischen Integration in ein bestehendes Typ-1 Umweltzeichen (Blauer Engel) unter besonderer Berücksichtigung des Kommunikationsaspektes und Begleitung des Normungsprozesses, Freiburg, Öko-Institut e.V., 2015
- Roller, Gerhard: PCF-KMU – Product Carbon Footprint: Unternehmensvorteile durch Umweltmanagement entlang der Wertschöpfungskette und durch Verbraucherinformationen, Forschungsbericht, Bingen, 2014

Modulbezeichnung	Wissenschaftliches Arbeiten mit PTB I	
Kürzel	WAPTB	
Studiensemester	Vorlesung und Praxistransferbericht im 2. Semester	
Häufigkeit des Angebotes	jährlich	
Verwendbarkeit	B. Eng. Maschinenbau Wirtschaftsingenieurwesen MB Wirtschaftsingenieurwesen ET Elektrotechnik Mechatronik	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Peter Blömer	
Lehrende	Vorlesung: Prof. Dr.-Ing. Peter Blömer Betreuung der PTB: alle lehrenden Mitarbeiter des Studienbereichs	
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagen- und Kernbereich	
Moduldauer	1 Semester (Theoriesemester + anschließende Praxisphase)	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme		
Lehr- und Lernformen	Seminaristische Vorlesung mit Übung	
SWS		
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	60h
	Selbststudium	90 h
	Gesamt	150 h
ECTS-Punkte		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	HA (PTB)	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Veranstaltung wissenschaftliches Arbeiten soll die Studierenden dazu befähigen, Hausarbeiten und Projektberichte wie auch die Bachelor Thesis unter Berücksichtigung der formalen Anforderungen an eine wissenschaftliche Arbeit zu erstellen. Durch den Praxistransferbericht soll die Verknüpfung von theoretischen und praktischen Ausbildungsinhalten gewährleistet werden. Die Studierenden werden gefordert, durch ein Modul aufgebautes, theoretisches Wissen in die Praxis zu transferieren. Ziel ist die Förderung der Schlüsselkompetenz zur Wissenstransferfähigkeit. Ein Bericht gilt dann als bestanden, wenn der Studierende durch die schriftliche Ausarbeitung dokumentiert, dass er in der Lage ist, sein theoretisches, modulbezogenes Wissen bezogen auf eine praktische betriebliche Problemstellung zu reflektieren. Die Themenstellung erfolgt in Absprache zwischen dem Studierenden und dem Betreuer des Ausbildungsunternehmens. Dabei ist	

	zu berücksichtigen, dass die praktische Problemstellung die Verknüpfung mit Lehrinhalten eines bereits abgeschlossenen Moduls ermöglicht. Über die Lehrveranstaltung hinaus sollte bei der Erstellung des Berichts weiterführende Literatur zum Thema berücksichtigt werden, was durch entsprechende Quellenangaben und ein Literaturverzeichnis zu belegen ist.
Lehrinhalt	Das Modul umfasst zwei Teile: Eine Vorlesung und eine Praxistransferbericht (PTBI) Vorlesung: „Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten“ 1. Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitsprozesses 2. Materialrecherche und Materialauswertung 3. Aufbau und Gliederung von wissenschaftlichen Arbeiten 4. Verzeichnisse 5. Zweck und Formen der Zitation 6. Darstellungen 7. Gestaltung und Stil Praxistransferbericht I (PTB I): Der Umfang der Arbeit beträgt 20 bis 40 Seiten, ohne Anhang und Verzeichnisse. Zusammengefasst sollte ein Praxistransferbericht mindestens auf folgende Inhalte eingehen: 1. Thema/Themenabgrenzung 2. Begründung der Vorgehensweise 3. Verknüpfung der betrieblichen Problemstellung mit theoretischem Modul 4. Beschreibung der praktischen Aufgaben im aktuellen Tätigkeitsbereich und Einbettung in den theoretischen Kontext 5. Wichtige Schlussfolgerungen/Erkenntnisse aus der Lehrveranstaltung/Literatur für die Praxis 6. Reflexion über die gewonnenen Erkenntnisse und die Anwendbarkeit der Theorie in der Praxis
Medienformen	Smartboard, Ilias, Tafel, ggf. Teams für Online-Vorlesungen
Literatur	• Kirchner, J.; Meyer, S.: Wissenschaftliche Arbeitstechniken für die MINT-Fächer, Springer, 2022, ISBN: 978-3-658-33912-8 • Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten, Vahlen 2021, ISBN: 978-3-8006-6374-3

Modulbezeichnung	Programmierung I							
Kürzel	Pro I							
Studiensemester	2							
Häufigkeit des Angebotes	jährlich							
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET)							
Modulverantwortung	Prof. Dr. Herwig Henseler							
Lehrende	Prof. Dr. Herwig Henseler, Prof. Dr. Ludger Bölke							
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich							
Moduldauer	1 Semester							
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen IT							
Lehr- und Lernformen	Videovorlesung mit Live Q&A-Sessions sowie Übungen							
SWS	5							
Studentische Arbeitsbelastung	<table><tr><td>Präsenz</td><td>60h</td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>90 h</td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>150 h</td></tr></table>		Präsenz	60h	Selbststudium	90 h	Gesamt	150 h
Präsenz	60h							
Selbststudium	90 h							
Gesamt	150 h							
ECTS-Punkte	5							
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur / 90 Minuten							
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	Im Mittelpunkt der Veranstaltung steht die Entwicklung von Algorithmen und Datenstrukturen, welche mit Hilfe der Programmiersprache C++ umgesetzt werden. Zunächst werden grundlegende Begriffe der Programmierung (Variable, Ausdruck, Zuweisung, Kontrollstrukturen) eingeführt, um anhand von kleinen Programmen die Grundlagen imperativer Programmierung zu erlernen. Die Studenten können einfache bis komplexe Datentypen (einfache Datenklassen, Felder und Strukturen) definieren und kennen den Aufbau von Algorithmen (sequentielle Algorithmen; Rekursionen; Sortier- und Suchalgorithmen) und können deren Laufzeit einschätzen. Damit werden gleichzeitig die Grundlagen der Programmierung in C erlernt. Anschließend werden die Grundlagen der Objektorientierung mit den zentralen Säulen Kapselung, Vererbung und Polymorphie dargestellt und eingeübt. In den praktischen Übungen werden von den Studenten Programme in häuslicher Vorbereitung am Rechner implementiert und die Ergebnisse in den Übungsstunden präsentiert und diskutiert. Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen algorithmisch und							

	datentechnisch zu beschreiben und in ein lauffähiges Programm mit Hilfe der Programmiersprache C++ und der Entwicklungsumgebung Qt Creator umzusetzen. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Verständlichkeit und Konsistenz des entstehenden Codes.
Lehrinhalt	• Der Compiler • Speichern und Verarbeiten (Variable, Ausdruck, Wertzuweisung, Ganzzahlige und boolesche Typen) • Programmieren - Vom Problem zum Programm • Kontrollstrukturen (Anweisung, Auswahl, Schleifen, Gültigkeit) • Elementare Typen (Gleitkommazahltypen, Zeichentypen, Typumwandlung, Konstanten, Aufzählungstypen) • Felder (C-Felder, Komplexität von Algorithmen) • Funktionen (Funktionsdefinition, Stack und Blockkonzept, Rekursion) • Zeiger (Zeigertyp, Heap, Referenztyp) • Klassen und Objekte (OOP, Bibliotheken) • Container (Verkettete Liste, Klassenmember, Standardcontainer) • Vererbung (Ableiten von Klassen, Polymorphie, Abstrakte Klassen, Vererbungshierarchien)
Medienformen	Online-Lehrvideos, Smartboard/Folien, Ilias, C++-Entwicklungsumgebung, Teams für Q&A-Stunden
Literatur	• Breymann, U.: C++: eine Einführung, Hanser • Breymann, U.: Der C++-Programmierer: C++ lernen - Professionell anwenden - Lösungen nutzen, Hanser • Stroustrup, B.: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson • Spraul, A.: Think Like a Programmer: Typische Programmieraufgaben kreativ lösen am Beispiel von C++, mitp • Loudon, K. et al.: C++ – kurz & gut, O'Reilly. • Theis, T.: Einstieg in C, Rheinwerk Computing • Küveler, G., Schwach, D.: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1 – Grundlage, Programmieren mit C/C++, Großes C/C++-Praktikum, Vieweg+Teubner

Modulbezeichnung	Mathematik II							
Kürzel	MAT II							
Studiensemester	2							
Häufigkeit des Angebotes	Jährlich							
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Maschinenbau B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET)							
Modulverantwortung	Prof. Dr. Elmar Reucher, Prof. Dr. Gabriele Schreieck							
Lehrende	Prof. Dr. Elmar Reucher, Prof. Dr. Gabriele Schreieck, Jan Honkomp							
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich							
Moduldauer	1 Semester							
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Solide Kenntnisse der Schulmathematik, Vor- oder Intensivkurs, Mathematik I							
Lehr- und Lernformen	Seminaristische Vorlesung mit Übung, Tutorium							
SWS	5							
Studentische Arbeitsbelastung	<table><tr><td>Präsenz</td><td>60 h</td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>90 h</td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>150 h</td></tr></table>		Präsenz	60 h	Selbststudium	90 h	Gesamt	150 h
Präsenz	60 h							
Selbststudium	90 h							
Gesamt	150 h							
ECTS-Punkte	5							
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur / 90 Minuten							
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	▪ Die Studierenden sollen über ein tiefes Verständnis sowohl der wissenschaftlichen Grundlagen als auch der Anwendung von Themen aus der Analysis verfügen. ▪ Dazu sollen sie mit Funktionen einer bzw. mehrerer Veränderlicher sicher umgehen können und mit den grundlegenden Techniken der Analysis vertraut sein. Wichtig ist dabei allerdings nicht nur das „Wie“, sondern auch das „Warum“. ▪ Ziel ist dabei, ihnen einen fundierten, kritischen Umgang mit den mathematischen Modellen des Ingenieurwesens zu ermöglichen. ▪ Allgemein geht es im Modul Mathematik auch immer darum, die Studierenden zu abstraktem, problemorientierten Denken und logischem Schlussfolgern herauszufordern. ▪ Die begleitenden Übungen fördern den sicheren Umgang mit und das Verständnis der gelehrten Begriffe und Methoden. Hausaufgaben und Tutorien stärken die Teamfähigkeit und geben Gelegenheit, eigene Lösungen zu präsentieren und zu diskutieren.							
Lehrinhalt	5. Folgen und Reihen: Grenzwerte, Anwendungsbeispiele 6. Differentialrechnung einer Variablen: Grenzwerte,							

	Stetigkeit, Ableitung, Taylorentwicklung, Kurvendiskussion insbesondere Extremwertbestimmung. 7. Integralrechnung einer Variablen: Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integrationsverfahren, Anwendungen. 8. Funktionen mehrerer Variabler: Partielle Ableitungen, totales Differential, Richtungsableitungen, Extremwerte, Integration.
Medienformen	Smartboard, Ilias, Tafel
Literatur (jeweils in der neuesten Auflage)	▪ Arens, T. u.a.: Mathematik. Spektrum Akademischer Verlag. ▪ Dietmaier, C.: Mathematik für angewandte Wissenschaften. Springer Spektrum. ▪ Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1+2. Springer Verlag. ▪ Göllmann, L. u.a.: Mathematik für Ingenieure: Verstehen, Rechnen, Anwenden. Band 1+2. Springer Vieweg. ▪ Koch, J., Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenieurstudium. Hanser Verlag. ▪ Papula, L.: Mathematische Formelsammlung. Springer Vieweg. ▪ Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1+2. Springer Vieweg. ▪ Merz, W., Knabner, P.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Lineare Algebra und Analysis in R. Springer Spektrum. ▪ Meyberg, K., Vachenhauer, P.: Höhere Mathematik 1+2. Springer Verlag. ▪ Neher, M.: Anschauliche Höhere Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1+2. Springer Vieweg ▪ Tietze, J.: Einführung in die angewandte Wirtschaftsmathematik, Springer Vieweg.

Modulbezeichnung	Elektrotechnik II		
Kürzel	ET II		
Studiensemester	2		
Häufigkeit des Angebotes	jährlich		
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Mechatronik B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen (ET).		
Modulverantwortung	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk		
Lehrende	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk		
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich		
Moduldauer	1 Semester		
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Elektrotechnik I		
Lehr- und Lernformen	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Das Selbststudium dient der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs. Die Veranstaltung wird durch Methoden des <i>Blended Learnings</i> (z. B. <i>Flipped Classroom</i> , Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvideos, Quizze oder vertiefende Aufgaben) gestützt. Die Vorlesungen sowie Übungen finden auf Deutsch statt.		
SWS	5		
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	60 h	
	Selbststudium	90 h	
	Gesamt	150 h	
ECTS-Punkte	5		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur (K2)		
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	Fachkompetenz <i>Wissen</i> Die Studierenden sollen ... • elektrische Wechselgrößen benennen • elektrotechnische Wechselstrom-Wirkungsweisen erklären • Zusammenhänge zwischen Original- und Bildbereich erläutern • den Aufbau von Bildschaltungen, insbesondere von Impedanz-Netzwerken, kennzeichnen • die Auswirkung von harmonischen Spannungen/Ströme auf elektrische Bauteile und Schaltungen wiedergeben • mit einschlägiger Literatur arbeiten ... können.		

	<i>Anwenden</i> Die Studierenden sollen ... • elektrische Wechselstromnetzwerke berechnen • das frequenzabhängige Verhalten von Bauteilen und Schaltungen bestimmen • elektrische Bauelemente in Schaltungen problemorientiert dimensionieren ... können. <i>Analysieren</i> Die Studierenden sollen ... • elektrische Bauteile und Schaltungen bewerten • das Zusammenwirken elektrischer Bauelemente in Wechselstromnetzwerken erläutern ... können. Personale Kompetenz <i>Selbstkompetenz</i> Die Studierenden sollen ... • naturwissenschaftliche Aussagen und Beziehungen als Modelle der Wechselstromtechnik verstehen • Fragestellungen der Vorlesung eigenständig vertiefen • eigene Arbeitsprozesse effektiv organisieren • eigenständig und eigenverantwortliche lernen ... können. <i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sollen ... • die Fähigkeit zur Teamarbeit in Kleingruppen vertiefen • die Methoden und Fachbegriffe aus der Vorlesung auf fachlicher Ebene erklären ... können.
Lehrinhalt	10. Transformation von Bauteilen und harmonischen Spannungen und Strömen in den Bildbereich 11. Gemischte Impedanzschaltungen 12. Einfache lineare und zeitinvariante Systeme 13. Ersatzschaltungen und reale Bauteile 14. Leistung im Wechselstromnetzwerken 15. Graphische Darstellungsformen
Medienformen	Tafel, Smartboard, Vorlesungsskript, Videos
Literatur	9. Harriehausen T., Schwarzenau D.: Grundlagen der Elektrotechnik 10. Führer A. et al: Grundgebiete der Elektrotechnik Band 2 11. Weißgerber W.: Elektrotechnik für Ingenieure 2 12. Albach M.: Grundlagen der Elektrotechnik 2

Modulbezeichnung	Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens							
Kürzel	GBR							
Studiensemester	2							
Häufigkeit des Angebotes	Jährlich							
Verwendbarkeit	B.Eng. Elektrotechnik B.Eng. Maschinenbau B.Eng. Mechatronik							
Modulverantwortung	Dr. Petra Ringkamp							
Lehrende	Dr. Petra Ringkamp, Theresa Honkomp, Prof. Dr. Andreas Eiselt							
Zuordnung zum Curriculum	Grundlagenbereich							
Moduldauer	1 Semester							
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine							
Lehr- und Lernformen	Seminaristische Vorlesung mit Übung							
SWS	5							
Studentische Arbeitsbelastung	<table><tr><td>Präsenz</td><td>24 h</td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>36 h</td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>60 h</td></tr></table>		Präsenz	24 h	Selbststudium	36 h	Gesamt	60 h
Präsenz	24 h							
Selbststudium	36 h							
Gesamt	60 h							
ECTS-Punkte	5							
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	Klausur / 90 Minuten							
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	• Kenntnis des ökonomischen Prinzips • Kenntnis von Kennzahlen wie Produktivität, Rentabilität, Liquidität • Kenntnis von Differenzierungsmerkmalen der Kapital- und Personengesellschaften • Kenntnis von Unterschieden zwischen internem und externem Rechnungswesen • Kenntnisse zum Aufbau und zur Erstellung einer Gewinn- und Verlustrechnung wie auch Bilanz • Kenntnisse zur Buchung auf Bestands- und Erfolgskonten • Kenntnisse zur Buchung von Umsatzsteuer und Vorsteuer Die Studierenden sollen ein Grundverständnis für die ökonomische Seite der betrieblichen Leistungserstellung entwickeln. Die Auseinandersetzung mit einer fremden Fachdisziplin soll insbesondere die Schlüsselkompetenz des interdisziplinären Denkens fördern; den Studierenden wird die Möglichkeit geboten, eine andere Perspektive, als die der Ingenieurwissenschaften, einzunehmen. Sie lernen, auch methodisch, wie die zur Leistungserstellung erforderlichen betrieblichen Prozesse, buchhalterisch abgebildet werden und sich in der Gewinn- und Verlustrechnung sowie der Bilanz widerspiegeln							

Lehrinhalt	1. Grundbegriffe des Wirtschaftens 2. Grundbegriffe des betrieblichen Rechnungswesens 3. Grundlagen der Finanzbuchhaltung: Inventur, Inventar, Bilanz, Aufwendungen und Erträge, Gewinn- und Verlustrechnung, Umsatzsteuer/Vorsteuer 4. Liquidität und Rentabilität
Medienformen	Smartboard, Ilias, Tafel, ggf. Teams für Online-Vorlesungen
Literatur <i>(jeweils in der neuesten Auflage)</i>	• Härdler, J./Gonschorek, T.: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, Lehr- und Praxisbuch, Hanser Verlag • Deitermann, M. u.a.: Schmolke/Deitermann, Industrielles Rechnungswesen, Winklers Westermann Verlag • Von Känel, S.: Betriebswirtschaft für Ingenieure, nwb Verlag.

Semester 3

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik
Studienjahr 2023/2024
Studienplan ab 2021

an der
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik
Vechta / Diepholz

Modul- bezeichnung	Mathematik für Ingenieure III														
Kürzel	MAT3														
Studiensemester	3														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverant- wortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schnare														
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schnare														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben präsentiert und diskutiert.														
SWS	6														
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase</td></tr><tr><td>Präsenz</td><td>V: 52h Ü: 20h = 72 h</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>108 h</td><td></td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>180 h</td><td></td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	V: 52h Ü: 20h = 72 h		Selbststudium	108 h		Gesamt	180 h	
	Theoriephase	Praxisphase													
Präsenz	V: 52h Ü: 20h = 72 h														
Selbststudium	108 h														
Gesamt	180 h														
Kreditpunkte	6														
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik für Ingenieure I und II														
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine														
Schnittstellen zu anderen Modulen	Keine														
Angestrebte Lernergebnisse	Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden ein Verständnis der Theorie der Differentialgleichungen und der Integraltransformationen. Sie können diese Kenntnisse an Aufgabenstellungen aus der Elektrotechnik und Mechatronik sicher anwenden. Sie sind in der Lage, Funktionen aus dem Zeitbereich in den Bildbereich zu transformieren (Fourier- und Laplacetransformation). Die Studierenden haben die Fähigkeit, fachliche Probleme und Aufgabenstellungen logisch zu strukturieren und mathematische Modelle zu erstellen. Sie beherrschen die grundlegenden Techniken der Statistik und der Numerik.														
Inhalt	• Gewöhnliche Differentialgleichungen (Fortsetzung) • Partielle Differentialgleichungen • Laplace-Transformation														

	• Fourier-Analysis • Grundlagen der Statistik • Grundlagen der Numerik
Prüfungsleistung	Klausur (K2)
Literatur	• Papula, L. (2017): Mathematische Formelsammlung, 12. Auflage, Springer Vieweg • Papula, L. (2014): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1, 14. Auflage, Springer Vieweg • Papula, L. (2015): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 2, 14. Auflage, Springer Vieweg • Papula, L. (2016): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 3, 7. Auflage, Springer Vieweg • Papula, L. (2010): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Klausur- und Übungsaufgaben, 4. Auflage, Vieweg+Teubner • Albert Fetzer, A., Fränkel, H. (2012): Mathematik 1. Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, 11. Auflage, Springer Verlag. • Albert Fetzer, A., Fränkel, H. (2012): Mathematik 2. Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, 7. Auflage, Springer Verlag.

Modul- bezeichnung	Elektrotechnik III														
Kürzel	ET3														
Studiensemester	3														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverant- wortliche(r)	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk														
Dozent(in)	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung, einem praktischen Teil (praktische Übungen) und einem Seminar-Teil (theoretische Übungen). In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. Im Praktikum wird das Verhalten einfacher elektrischer Schaltungen in Gruppen von zwei Studierenden untersucht und protokolliert. Im Seminar-Teil werden häuslich vorbereitete Übungsaufgaben von den Studierenden wöchentlich präsentiert und diskutiert.														
SWS	5														
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase</td></tr><tr><td>Präsenz</td><td>V: 30 h + Ü/L: 30 h = 60 h</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>90 h</td><td></td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>150 h</td><td></td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	V: 30 h + Ü/L: 30 h = 60 h		Selbststudium	90 h		Gesamt	150 h	
	Theoriephase	Praxisphase													
Präsenz	V: 30 h + Ü/L: 30 h = 60 h														
Selbststudium	90 h														
Gesamt	150 h														
Kreditpunkte	5														
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik I und II														
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine														
Schnittstellen zu anderen Modulen	Voraussetzung für Nachrichtentechnik, Elektronik I und II														
Angestrebte Lernergebnisse	Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden Kenntnisse im Umgang mit LTI-Systemen (LCR-Schaltungen). Sie können einfache Schaltungen in die Bildebene transformieren und die Übertragungsfunktion berechnen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, das Ausgangssignal eines LTI-Systems für beliebige (periodische, aperiodische, sprunghafte) Eingangssignale zu berechnen. Ferner haben sie Wissen, sowohl periodische als auch aperiodische Signale mittels Fourier-Reihen bzw. Fourier-Integral zu beschreiben und grphfisch darzustellen. Die Studierenden haben einen Überblick der praxisrelevanten Signalformen (Spannungs- und Stromformen), sie sind in der Lage das jeweils geeignete mathematische Werkzeug (Transformation/Rücktransformation) auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage sich weitergehende Kenntnisse darin selbstständig zu erarbeiten.														
Inhalt	• Grundlagen (Signalarten, LTI-System, Berechnungsmethoden)														

	• Fourier-Analyse (reelle und komplexe Fourier-Reihe, Linienspektrum, Anwendungen der Fourier-Reihe) • Fourier-Transformation (Amplitudendichte, Dichtefunktionen) • Differentialgleichungen (Berechnung von Schaltvorgängen) • Laplace-Transformation (Bildschaltungen, Übertragungsfunktion, Umgang mit Korrespondenztabelle, Anwendung von Laplace-Regeln, Pol-Nullstellenplan, Schaltvorgänge) • Frequenzgang
Prüfungsleistung	Klausur
Literatur	• Harriehausen T., Schwarzenau D.: Grundlagen der Elektrotechnik, 23. Auflage, Springer, 2013 • Hagemann G.: Grundlagen der Elektrotechnik, 17. Auflage, AULA, 2017 • Albach M.: Grundlagen der Elektrotechnik 2, 2. Auflage, PEARSON, 2011 • Weißgerber W.: Elektrotechnik für Ingenieure 3, 10. Auflage, Springer, 2018 • Ulrich H., Weber H.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation, 10. Auflage, Springer, 2017 • Föllinger O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation, 10. Auflage, VDE, 2011

Modul- bezeichnung	Software Engineering I		
Kürzel	SE1		
Studiensemester	3		
Angebotshäufigkeit	jährlich		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Herwig Henseler		
Dozent(in)	Prof. Dr. Herwig Henseler		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul		
Moduldauer	1 Semester		
Sprache	deutsch		
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem praktischen Teil, in dem ein größeres Softwareprodukt in einer Gruppe von 4 Studenten arbeitsteilig erstellt wird. Wöchentliche Treffen mit jeder Gruppe dienen der Kontrolle des Arbeitsfortschrittes, Klärung von Fragen sowie Korrektur von Entwurfsentscheidungen. Das erstellte Softwareprodukt ist in Form einer Präsentation abschließend allen Teilnehmern zu präsentieren.		
SWS	6		
Arbeitsaufwand		Theoriephase	Praxisphase
	Präsenz	V: 42h + Ü: 30h = 72 h	
	Selbststudium	108 h	
	Gesamt	180 h	
Kreditpunkte	6		
Empfohlene Voraussetzungen	Informationstechnik, Objektorientierte Programmierung		
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine		
Schnittstellen zu anderen Modulen	Voraussetzung für Software Engineering 2		
Angestrebte Lernergebnisse	Im Mittelpunkt der Veranstaltung steht die strukturierte und arbeitsteilige Erstellung eines Rechnerprogramms. Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden die Grundlagen, wichtigsten Methoden und Verfahren des Software Engineering. Sie können für die Entwicklung eines bestimmten Software-Systems die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Vorgehensmodelle einschätzen und auswählen. Sie kennen die Methoden und Verfahren der objektorientierten Software-Entwicklung zur Modellierung einer Gesamtanwendung und können diese zur Entwicklung von Programmen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, unterschiedliche Software-Architekturen einzuschätzen und zu bewerten. Der Studierende wird in die Lage versetzt, die grundlegenden Kenntnisse der objektorientierten Programmierung zu vertiefen und im Rechnerprogramm		

	umzusetzen. Die Studierenden sind in der Lage, ein nicht-triviales Problem in C++ mit dem Framework Qt mit einer grafischen Oberfläche umzusetzen. Dabei lernen Sie den Nutzen und die Verwendung eines Versionskontrollsystems zur kollaborativen Entwicklung praktisch kennen und üben das Einhalten eines Styleguides. Ferner erwerben die Studenten eine Übersicht der wichtigsten UML-Diagramme und sind in der Lage, diese zu Entwurfs- und Dokumentationszwecken auszuwählen und praktisch zu erstellen. Die Studenten sind in der Lage, den Nutzen von automatischen Tests zu verstehen und einfache Unit-Tests für Software zu entwickeln. Der Studierende hat einen grundlegenden Überblick in SysML zur Modellierung von Systemen.
Inhalt	• Objektorientierung (Prinzipien, UML, Fachbegriffmodell, Model-View-Controller) • Implementierung (Aufgaben, Werkzeuge, Versionskontrolle, Programmierrichtlinien, Debugging, Kommentierung) • Softwareentwicklung (Bedeutung, Komplexität, Qualität, Software-Engineering) • Software-Entwicklungsprozess (Phasen, Klassische Vorgehensmodelle, Agile Vorgehensmodelle) • Planung (Lastenheft, Aufwandsschätzung) • Analyse (Pflichtenheft, Funktionsbäume, Reguläre Ausdrücke, Anwendungsfälle, Systemablaufmodelle, Zustandsmodelle) • Entwurf (Objektorientiertes Design, Analysemodelle, Architekturmodelle, Verteilungsmodelle, Entwurfsmuster) • Test (Whitebox-Tests, Blackbox-Tests) • Inbetriebnahme • SysML
Prüfungsleistung	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogramm (RP)
Literatur	• Balzert, H. (2009): Lehrbuch der Software-Technik – Basiskonzepte und Requirements Engineering, 3. Auflage, Spektrum • Balzert, H. (2011): Lehrbuch der Software-Technik – Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb, 3. Auflage, Spektrum • Sommerville, I. (2012): Software Engineering, 9. Auflage, Pearson • Oestereich, B. et al. (2013): Analyse und Design mit UML 2.5 – Objektorientierte Softwareentwicklung, 11. Auflage, Oldenbourg • Rupp, C. et al. (2012): UML 2 glasklar – Praxiswissen für die UML-Modellierung, 4. Auflage, Hanser • Kecher, C. (2018): UML 2.5: Das umfassende Handbuch, 6. Auflage, Rheinwerk • Gamma, E. et. al. (1996): Entwurfsmuster / Design Patterns, Addison Wesley • Passig, K. et al. (2013): Weniger Schlecht Programmieren, O'Reilly • Preißel, R. et al. (2017): GIT, 4. Auflage, dpunkt.verlag • Weilkiens, T. (2014): Systems Engineering mit SysML/UML, dpunkt.verlag GmbH
	•

Modul- bezeichnung	Messtechnik und Sensorik														
Kürzel	MS														
Studiensemester	3														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverant- wortliche(r)	Studienbereichsleitung														
Dozent(in)	Prof. Dr. Kai- Uwe Zirk														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung sowie der Durchführung kleiner Versuche im Labor. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die vermittelten theoretischen Grundlagen anhand von Fallbeispielen vertieft. Im Labor werden die erworbenen Kenntnisse aus der Vorlesung und der Übung praktisch umgesetzt und durch praxisnahes Wissen ergänzt. Das Selbststudium dient in der Theoriephase der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs.														
SWS	5														
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase</td></tr><tr><td>Präsenz</td><td>24h VL + 36h Ü/L = 60h</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>90 h</td><td></td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>150 h</td><td></td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	24h VL + 36h Ü/L = 60h		Selbststudium	90 h		Gesamt	150 h	
	Theoriephase	Praxisphase													
Präsenz	24h VL + 36h Ü/L = 60h														
Selbststudium	90 h														
Gesamt	150 h														
Kreditpunkte	5														
Empfohlene Voraussetzungen	entsprechend Zugangs- und Zulassungsordnung														
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine														
Schnittstellen zu anderen Modulen	Zu den Modulen Automatisierungstechnik, Mikrorechnerntechnik, Mikrosystemtechnik														
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die physikalischen, mathematischen und technischen Grundlagen der elektrischen Messtechnik für elektrische und nichtelektrische Größen. Sie sind in der Lage, geeignete Messverfahren zur Messung elektrischer und gängiger nichtelektrischer Größen zu evaluieren und zu beurteilen. Durch die Laborversuche werden Sie in die Lage versetzt, Messreihen durchzuführen und korrekt auszuwerten, inklusive einer detaillierten Fehlerbetrachtung. Sie haben Kenntnis der gängigsten Sensoren und ihrer Eigenschaften sowie														

	ihrer Anwendungen.
Inhalt	1. Grundlagen Messtechnik (Begriffe, Messsignal und Maßsystem, Messfehler und Messunsicherheit, dynamische Fehler, Genauigkeitsklassen) 2. Analoges Messen elektrischer Größen (Messwerke, Messung von Gleichstrom und –spannung, Wechselstrom und –spannung, Messung der elektrischen Leistung, Leistungsmessung bei Drehstromsystemen, Widerstandsbestimmung mit Messbrücken) 3. Digitale Messung von Frequenz und Zeit 4. Messverstärker für Sensoren 5. Messung nicht-elektrischer Größen mittels Sensoren und deren Anwendung (Längenmessung, Winkelmessung, Dehnungsmessung, Temperatursensoren, Druck- und Kraftsensoren, Optische Sensoren)
Prüfungsleistung	Klausur, mündliche Prüfung
Literatur	E. Schröder: Elektrische Messtechnik, Hanser J. Hoffmann: Handbuch der Messtechnik, Hanser Felderhoff, Freyer: Elektrische und elektronische Messtechnik, Hanser Parthier: Messtechnik, vieweg Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer Lerch, Kaltenbacher, Lindinger: Übungen zur Elektrischen Messtechnik, Springer W. Schmusch: Elektronische Messtechnik, Vogel Jon Wilson: Sensor Technology Handbook, CRC Press P. P. L. Regtien, Ferdinand Van Der Heijden, M. J. Korsten: Measurement Science for Engineers, Elsevier Butterworth Heinemann T.S. Rathore: Digital Measurement Techniques, Alpha Science International Ltd

Modul- bezeichnung	Werkstofftechnik														
Kürzel	WST														
Studiensemester	3														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverant- wortliche(r)	Studienbereichsleitung														
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Carsten Bye														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die vermittelten theoretischen Grundlagen anhand von Fallbeispielen vertieft und durch praxisnahes Wissen ergänzt. Das Selbststudium dient in der Theoriephase der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs.														
SWS	5														
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase</td></tr><tr><td>Präsenz</td><td>24h VL + 36 h Ü/L = 60 h</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>90 h</td><td></td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>150h</td><td></td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	24h VL + 36 h Ü/L = 60 h		Selbststudium	90 h		Gesamt	150h	
	Theoriephase	Praxisphase													
Präsenz	24h VL + 36 h Ü/L = 60 h														
Selbststudium	90 h														
Gesamt	150h														
Kreditpunkte	5														
Empfohlene Voraussetzungen	entsprechend Zugangs- und Zulassungsordnung														
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine														
Schnittstellen zu anderen Modulen	Zu den Modulen <i>Messtechnik- und Sensorik, Elektrische Maschinen und Antrieb, Mikrosysteme</i>														
Angestrebte Lernergebnisse	Nach der aktiven Teilnahme am Modul Werkstofftechnik verfügen die Studenten über das grundlegende Wissen über den Aufbau, Auswahl und Eigenschaften einzelner Werkstoffe. Sie erlangen Kenntnis der grundlegenden physikalischen, chemischen, kristallographischen und technischen Grundlagen der Werkstofftechnik. Sie können Werkstoffe in entsprechende Klassen einteilen und kennen die jeweiligen spezifischen Eigenschaften, Charakteristika und Anwendungsgebiete. Sie sind in der Lage, werkstofftechnische Kenngrößen zu bestimmen und die dafür notwendigen Werkzeuge und Methoden zu beschreiben.														
Inhalt	1. Aufbau und Eigenschaften der Materie (Atomaufbau und														

	Periodensystem der Elemente, chemische Bindungen, Grenz- und Oberflächenbindung, Diffusion, Aggregatzustände, Kristallsysteme, Analysemethoden) 2. Metalle und Metalllegierungen (Eigenschaften von Metallen, Metalllegierungen, Anwendungsbereiche, Sonderlegierungen) 3. Halbleiter (Elementare und Verbindungshalbleiter, Eigen- und Störstellenhalbleiter, Dotierung und elektrische Leitfähigkeit, pn-Übergänge) 4. Dielektrische Werkstoffe (Grundlagen, elektrische Eigenschaften, organische und anorganische Dielektrika, ferro-, pyro- und piezoelektrische Werkstoffe, Anwendungen) 5. Magnetische Werkstoffe (Grundlagen zum Magnetismus, ferro- und ferrimagnetische Werkstoffe, Dauermagnetwerkstoffe, Sondereffekte, Anwendungen)
Prüfungsleistung	Klausur
Literatur	1. v. Münch, W.: Elektrische und magnetische Eigenschaften der Materie, Teubner 1987 2. Rödler, W.: Werkstoffe für Elektroberufe, Holland + Josenhans 1987 3. Guillery, P. et al: Werkstoffkunde für Elektroingenieure, Vieweg 1978 4. Spickermann, D.: Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik und Elektronik, Vogel 1978

Semester 4

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik
Studienjahr 2023/2024
Studienplan ab 2021

an der
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik
Vechta / Diepholz

Modul- bezeichnung	Englisch II													
Kürzel	ENG2													
Studiensemester	4. Semester													
Angebotshäufigkeit	jährlich													
Modulverantwortliche(r)	Studienbereichsleitung													
Dozent(in)	Kor, Joey													
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul													
Moduldauer	1 Semester													
Sprache	deutsch													
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung (25%) mit integrierter seminaristischer Übung (75%). In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die vermittelten theoretischen Grundlagen anhand von Einzelübungen, Fallbeispielen, durch beispielsweise Gruppenarbeiten vertieft.													
SWS	4													
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Theoriephase</th><th>Praxisphase</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td><td>V: 12h + Ü 36h = 48 h</td><td></td></tr> <tr> <td>Selbststudium</td><td>72 h</td><td></td></tr> <tr> <td>Gesamt</td><td>120 h</td><td></td></tr> </tbody> </table>			Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	V: 12h + Ü 36h = 48 h		Selbststudium	72 h		Gesamt	120 h	
	Theoriephase	Praxisphase												
Präsenz	V: 12h + Ü 36h = 48 h													
Selbststudium	72 h													
Gesamt	120 h													
Kreditpunkte	4													
Empfohlene Voraussetzungen	Englisch auf RS- Niveau, Englisch I													
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine													
Schnittstellen zu anderen Modulen														
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen: - anhand von vielen Übungen, Fachvokabular und Kommunikationstechniken in Englisch beherrschen können. - insbesondere sollen sie in der Lage sein, fachbezogene Präsentationen und Diskussionen durchzuführen, und beurteilen zu können.													
Inhalt	Introducing yourself professionally at business meetings How to do professional presentations Using graphs & charts effectively (verbs & adverbs, nouns & adjectives) Describing sponsor company, its history, breakthroughs, milestones, etc. describing sponsor company's product(s) and/or service(s) Individual presentation of sponsor company, a product, service or system Group presentation of sponsor company, a product, service or system													

	Comparing products Development of a convincing argument style Review of the most relevant tenses for presentations Preposition practice Comparative and superlative practice Conditional practice Passive voice practice False friends review Avoiding typical mistakes Idioms & proverbs Evaluating others' presentations Developing critiquing skills Final Presentations (of thesis work, sponsor company/product, a service or system)
Prüfungsleistung	R oder R + HA
Literatur	1. Fachtexte

Modul- bezeichnung	Elektronik I														
Kürzel	ELT1														
Studiensemester	4														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverant- wortliche(r)	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk														
Dozent(in)	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernme- thoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung, einem praktischen Teil (praktische Übungen) und einem Seminar-Teil (theoretische Übungen). In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. Im Praktikum wird das Verhalten einfacher elektronischer Komponenten und Schaltungen in Gruppen von zwei Studierenden untersucht und protokolliert. Im Seminar-Teil werden häuslich vorbereitete Übungsaufgaben von den Studierenden wöchentlich präsentiert und diskutiert.														
SWS	6														
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase</td></tr><tr><td>Präsenz</td><td>V: 36 h + Ü/L: 36 h = 72 h</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>108 h</td><td></td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>180 h</td><td></td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	V: 36 h + Ü/L: 36 h = 72 h		Selbststudium	108 h		Gesamt	180 h	
	Theoriephase	Praxisphase													
Präsenz	V: 36 h + Ü/L: 36 h = 72 h														
Selbststudium	108 h														
Gesamt	180 h														
Kreditpunkte	6														
Empfohlene Vo- raussetzungen	Elektrotechnik I, II und III														
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	BA Mechatronik														
Schnittstellen zu anderen Modulen	Voraussetzung für Elektronik II														
Angestrebte Lern- ergebnisse	Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden Grundkenntnisse der Halbleiterphysik. Sie kennen den Aufbau sowie die Funktionsweise der wichtigsten Halbleiter-Bauelementen (Diode, Bipolar- und Unipolar-Transistor). Darüber hinaus haben sie das Wissen, die Kenndaten und Spezifikationen von Halbleiter-Bauelementen zu verstehen, sicher zu beurteilen und sich weitergehende Kenntnisse darin selbstständig zu erarbeiten. Ferner sind sie in der Lage einfache elektronische Grundschaltungen sicher zu analysieren und zu entwickeln. Die Studierenden haben einen grundlegenden Überblick der Elektronik.														
Inhalt	Grundlagen der Halbleiterphysik (Bindungsmodell, Bändermodell, Herstellung von Wafern) Halbleiterdiode (pn-Übergang, Diodenkennlinie nach Shockley, Zener-Diode, Tunnel-Diode, Kapazitäts-Diode, Schottky-Diode)														

	Nichtlineare Widerstände (Varistor, Kaltleiter, Heißleiter) Bipolar-Transistor (Funktionsprinzip, Transistor als Schalter, Dynamisches Schaltverhalten, Halbleiterkühlung, Rauschen, Bipolar-Transistor als Wechsel- und Gleichspannungsverstärker, Grundsaltungen) Unipolar-Transistor (Funktionsprinzip, typische Steuerkennlinien, Rauschen, Grundsaltungen, Unipolar-Transistor als Wechselspannungs-verstärker)
Prüfungsleistung	Klausur
Literatur	• Tietze U., Schenk Ch.: <i>Halbleiter-Schaltungstechnik</i>, 15. Auflage, Springer, 2016 • Göbel H.: <i>Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik</i>, 6. Auflage, Springer, 2019 • Koß G. et al: <i>Lehr- und Übungsbuch Elektronik Analog- und Digitalelektronik</i>, 3. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, 2005 • Hering. E. et al: <i>Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i>, 7. Auflage, Springer, 2017 • Böhmer E. et al: <i>Elemente der angewandten Elektronik</i>, 17. Auflage, Springer, 2018 • Zastrow D.: <i>Elektronik</i>, 13. Auflage, Springer Vieweg, 2018

Modul- bezeichnung	Mikrorechnertechnik		
Kürzel	MRT		
Studiensemester	4 und 5		
Angebotshäufigkeit	jährlich		
Modulverant- wortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schnare		
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schnare		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul		
Moduldauer	2 Semester		
Sprache	deutsch		
Lehr- und Lernme- thoden	Das Modul besteht im 4. Semester aus einer Vorlesung und Laborversuchen sowie im 5. Semester aus einem praktischen Teil. In diesem wird ein größeres Projekt der Mikrorechnertechnik in einer Gruppe von 4 Studenten arbeits- teilig erstellt. Wöchentliche Treffen mit jeder Gruppe dienen der Kontrolle des Arbeitsfortschrittes, Klärung von Fragen sowie Korrektur von Entwurfsent- scheidungen. Das Projektergebnis ist zu dokumentieren und in Form einer Präsentation abschließend allen Teilnehmern zu präsentieren.		
SWS	4 + 2		
Arbeitsaufwand		Theoriephase	Praxisphase
	Präsenz	V: 40h L: 32h = 72 h	
	Selbststudium	68 h	40
	Gesamt	180 h	
Kreditpunkte	6		
Empfohlene Vo- oraussetzungen	Digitaltechnik, Elektrotechnik, Software Engineering I		
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	BA Mechatronik		
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine		
Angestrebte Lern- ergebnisse	Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise von Mikrorechnern und Mikrocontrollern. Sie sind in der Lage für die verschiedenen Anwendungsfelder aufgrund der Randbedingungen geeignete Systeme auszuwählen. Sie beherrschen den praktischen Umgang mit Mikrocontroller-Systemen und den Entwicklungswerkzeugen, sowie die Programmierung in C. Sie sind in der Lage, konkrete anwendungsbezogene Aufgabenstellungen mit Mikrocontrollern/Mikrorechnern unter Verwendung ingenieurwissenschaftlicher Methodik in Teamarbeit innovativ zu lösen und die Ergebnisse zu doku- mentieren und zu präsentieren.		
Inhalt	Grundlagen der Mikrorechnertechnik Mikroprozessoren, Mikrocontroller, Arm-Prozessoren und -Controller, Signalprozessoren und SoC (Systems on Chip)		

	Eingebettete und ubiquitäre Systeme Aufbau von Mikrorechnern und Mikrocontrollern Einplatinen-Systeme (z.B. Raspberry PI) Programmierung und Implementierung Vernetzung von Mikrorechnern und Mikrocontrollern Controller Area Network (CAN Bus) Serielle Schnittstellen Anschluss und Betrieb externer Peripherieeinheiten Auswahlkriterien für den Einsatz von Mikrocontrollern Praktische Laborübungen mit Mikrocontroller und den Entwicklungsumgebungen mit Beispielen der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik Bearbeitung einer interdisziplinären Aufgabenstellung in Gruppen und Entwicklung und Präsentation der technischen Lösung.
Prüfungsleistung	Experimentelle Arbeit (eA) oder Referat (R)
Literatur	• Bähring, H. (2010): Anwendungsorientierte Mikroprozessoren: Mikrocontroller und Digitale Signalprozessoren, 4. Auflage, Springer • Wüst, K. (2009): Mikroprozessortechnik, 3. Auflage, Vieweg + Teubner • Schmitt, G. (2010): Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie, 5. Auflage, Oldenbourg • Sturm, M. (2011): Mikrocontrollertechnik: Am Beispiel der MSP430-Familie, 2. Auflage, Hanser • Jesse, R. (2014): ARM Cortex-M3 Mikrocontroller: Einstieg und Praxis, 1. Auflage, mitp • Meroth, A. , Sora, P. (2018): Sensornetzwerke in Theorie und Praxis: Embedded Systems-Projekte erfolgreich realisieren, 1. Auflage, Springer Vieweg • Wiegmann, J. (2017): Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller: C-Programmierung für Embedded-Systeme, 7. Auflage, VDE Verlag • Weigend, M. (2016): Raspberry Pi programmieren mit Python, 3. Auflage, mitp

Modul- bezeichnung	Statik und Festigkeitslehre		
Kürzel	SF		
Studiensemester	4		
Angebotshäufigkeit	jährlich		
Modulverant- wortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper		
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul		
Moduldauer	1 Semester		
Sprache	deutsch		
Lehr- und Lernme- thoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Die Veranstaltung wird durch Methoden des Blended Learnings (z.B. Flipped Classroom, Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvideos, Quizze oder vertiefende Aufgaben) gestützt.		
SWS	5		
Arbeitsaufwand		Theoriephase	Praxisphase
	Präsenz	V:30h+Ü:30h=60h	
	Selbststudium	90 h	
	Gesamt	150 h	
Kreditpunkte	5		
Empfohlene Vo- raussetzungen	Mathematik I-III, Physik		
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	BA Mechatronik		
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine		
Angestrebte Lern- ergebnisse	Fachkompetenz Wissen Die Studierenden sollen ... • die axiomatischen Grundlagen der Technischen Mechanik sowie die entsprechenden Fachbegriffe • das Schnittprinzip und die Einteilung der Kräfte in eingeprägte und Reaktionskräfte bzw. in äußere und innere Kräfte • die Gleichgewichtsbedingungen am starren Körper • das Phänomen der Haft- und Gleitreibung • die Begriffe der Verformung, Verzerrung und Spannung sowie das linear-elastische Stoffgesetz • den Begriff der Vergleichsspannung und Festigkeitshypothesen ... kennen. Verstehen Die Studierenden sollen...		

	• Kräfte nach verschiedenen Kriterien • verschiedene Lagerungsarten unterscheiden und die entsprechenden Lagerreaktionen • den Unterschied zwischen statisch bestimmten und unbestimmten Systemen • den Unterschied zwischen Haft- und Gleitreibung • das linear-elastische Materialgesetz und die Bedeutung der Konstanten • die Voraussetzungen der Euler-Bernoulli-Theorie schlanker Balken • die Idee der Vergleichsspannung und verschiedene Festigkeitshypothesen ... erklären können. Anwenden Die Studierenden sollen... • den Schwerpunkt eines Körpers • ein System aus mehreren Körpern geeignet freischneiden und die entsprechenden eingeprägten Kraftgrößen und die Reaktionsgrößen • für ein statisch bestimmtes System die Reaktionsgrößen aus den Gleichgewichtsbedingungen • Schnittreaktionen für Stäbe und Balken • Spannungen im Querschnitt schlanker Bauteile (Stab, Balken) unter verschiedenen Belastungen (Zug, Biegung, Torsion) • Verformungen ebener Balken • aus einem gegebenen, allgemeinen Spannungszustand die Hauptspannungen sowie verschiedene Vergleichsspannungen ... ermitteln können. Analysieren Die Studierenden sollen... • ein geeignetes Modell für schlanke Bauteile anhand der Belastungsart und Geometrie • ein problemangepasstes Berechnungsverfahren zur Ermittlung von Reaktionsgrößen und Verformungen auch an statisch unbestimmten Systemen • eine geeignete Festigkeitshypothese ... auswählen können. Evaluieren (Beurteilen) Die Studierenden sollen... • den Spannungszustand in einem Bauteil hinsichtlich Aspekten der Festigkeit • den Spannungszustand in einem schlanken Balken hinsichtlich Aspekten der Verformung ... bewerten können.
Inhalt	1. Kraft- und Momentenbegriff, Axiome der Statik 2. Ebene Kraftsysteme 3. Allgemeine, ebene Kraftsysteme 4. Lagerpositionen 5. Fachwerke bzw. Stabwerke 6. Balkenbauteile 7. Aufgaben der Festigkeitslehre 8. Differentialgleichungen des Zug- und Druckstabes 9. Biegebeanspruchung von Balken 10. Grundgleichung der geraden Biegung

Prüfungsleistung	Klausur (KL2)
Literatur	• Technische Mechanik, A. Böge, Vieweg Verlag • Technische Mechanik, M. Mayr, Hanser Verlag • Maschinenelemente, Roloff/Mattek, Vieweg Verlag • Technische Formelsammlung, K. Giek, Giek Verlag • Lehr- und Übungsbuch der Technischen Mechanik, H.H. Gloistehn, Vieweg Verlag • TM Übungsbuch, H.D. Motz, A. Cronrath, Verlag Harri Deutsch

Modul- bezeichnung	Organisation-, Zeit- und Projektmanagement														
Kürzel	OZP														
Studiensemester	4. Semester														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverant- wortliche(r)	Studienbereichsleitung														
Dozent(in)	Prof. Dr. Dipl.-Ing. Maik Büssing														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernme- thoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die vermittelten theoretischen Grundlagen anhand von Einzelübungen, Fallbeispielen, durch beispielsweise Gruppenarbeiten vertieft. Das Selbststudium dient in der Theoriephase sowohl der Vor- und Nachbe- reitung des Lehrveranstaltungsstoffs als auch der Vorbereitung der Klausur.														
SWS	3														
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase</td></tr><tr><td>Präsenz</td><td>22 h + 11 (Übung)</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>33 h</td><td>24 h</td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>90 h</td><td></td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	22 h + 11 (Übung)		Selbststudium	33 h	24 h	Gesamt	90 h	
	Theoriephase	Praxisphase													
Präsenz	22 h + 11 (Übung)														
Selbststudium	33 h	24 h													
Gesamt	90 h														
Kreditpunkte	3														
Empfohlene Vo- raussetzungen	keine														
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	BA Mechatronik														
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine														
Angestrebte Lern- ergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden... • Methoden der Organisationsgestaltung und Organisationsentwicklung anwenden, • Möglichkeiten für den betrieblichen Aufbau und Ablauforganisation charakterisieren, • Prozesse modellieren und Prozesslandkarten erstellen, • Methoden der Prioritätssetzung anwenden, • Ansätze für die Definition von Projekten nutzen, • Methoden der Projektplanung sicher anwenden, • Möglichkeiten für die Projektkontrolle anwenden • Projekte abschließen.														
Inhalt	1. Einleitung: Modulziele, Prüfungsform & Organisatorisches 2. Grundlagen der Betriebs- und Unternehmensorganisation														

	3. Prozessanalyse und –organisation 4. Selbst- und Zeitmanagement 5. Projektmanagement a. Projektdefinition: Definition des Projektziels, Projektorganisation, Wirtschaftlichkeitsanalyse b. Projektplanung: Aufwandsschätzung, Terminplanung, Einsatzmittelplanung, Kostenplanung, Projektpläne c. Projektkontrolle: Terminkontrolle, Aufwands-/Kostenkontrolle, Sachfortschrittskontrolle, Projektdokumentation, Projektberichterstattung d. Projektabschluss: Projektabschlussanalyse, Erfahrungssicherung, Projektauflösung
Prüfungsleistung	<i>Klausur (K2)</i> Die Studierenden erhalten betriebswirtschaftliche (oder technische) Aufgabenstellungen, die sie mit den in der Vorlesung vorgestellten Methoden innerhalb einer Klausur bearbeiten müssen.
Literatur	1. Dietmar Vahs : Organisation – Ein Lehr- und Managementbuch, 9. Auflage 2015, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart. 2. Dillerup, R., Stoi, R.: Unternehmensführung. Vahlen, 2016; Auflage: 5., komplett überarbeitete und erweiterte Auflage 3. Walter Jakoby, Projektmanagement für Ingenieure, Springer Vieweg, 3. Auflage 2015 4. Walther Jakoby, Intensivtraining Projektmanagement: Ein praxisnahes Übungsbuch für den gezielten Kompetenzaufbau, Springer Vieweg 2015 5. Möller, Thor, Dörrenberg, Florian: Projektmanagement, De Gruyter Oldenbourg; Auflage: Reprint 2014. Weitere aktuelle Literatur (Dissertationen) wird den Studenten in der Veranstaltung genannt.

Modul- bezeichnung	Maschinenelemente		
Kürzel	KL		
Studiensemester	4		
Angebotshäufigkeit	jährlich		
Modulverant- wortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper		
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul		
Moduldauer	1 Semester		
Sprache	deutsch		
Lehr- und Lernme- thoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vor- bereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Die Ver- anstaltung wird durch Methoden des Blended Learnings (z.B. Flipped Class- room, Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvideos, Quizze oder ver- tiefende Aufgaben) gestützt.		
SWS	5		
Arbeitsaufwand		Theoriephase	Praxisphase
	Präsenz	V:30h+Ü:30h=60h	
	Selbststudium	90h	
	Gesamt	150 h	
Kreditpunkte	5		
Empfohlene Vo- raussetzungen	Physik, Statik und Festigkeitslehre		
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	keine		
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine		
Angestrebte Lern- ergebnisse	Fachkompetenz <i>Wissen</i> Die Studierenden sollen ... • Konstruktionswerkstoffe, deren spezifische Eigenschaften sowie Möglichkeiten zur Beschreibung des Festigkeits-, Verformungs- und Bruchverhaltens • herstell- und messbedingte Abweichungen sowie zu vergebende Toleranzen für Maß, Form, Lage und Oberfläche bei Maschinenbauteilen sowie Berechnung von Maßtoleranzen, • formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen, insbesondere Passfederverbindungen auf Basis von DIN 6892 und Keilwellenverbindungen • einfache Bolzen- und Stiftverbindungen • reibschlüssige und formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen (Wirkprinzip) und Gestaltung, Berechnung und Herstellung		

- für die Elemente von lösbaren Verbindungen unter besonderer Berücksichtigung des Maschinenelements Schraube (Gewinde) sowie Überprüfung längs- und querbelasteter, vorgespannter Schraubenverbindungen in Anlehnung an VDI 2230 im Hinblick auf Anziehdrehmoment, Bruch, Fließen und Dauerbruch der Schraube unter Einfluss von Setzvorgängen und Schwankungen beim Anziehen Berechnungsverfahren
- für rotatorische Wälzlager und Gleitlager, insbesondere Radial- und Axiallagerbauformen, deren spezifische Merkmale und Eigenschaften sowie deren sachgerechte Einbindung in die Umgebungskonstruktion; Berechnung der Tragfähigkeit von Lagern für statische und dynamische Betriebszustände
- für Getriebe als wichtige mechanische Komponente in Antriebssträngen,
- Zahnradgetriebe mit Fokus auf Stirnräder und Stirnradgetriebe,
- das Verzahnungsgesetz und die Geometrie der Evolventenverzahnung für Gerad- und Schrägverzahnung und die am Zahnrad wirkenden Kräfte und Ermittlung der Zahnfuß- und der Grübchentragfähigkeit in Anlehnung an DIN 3990

... kennen.

Anwenden

Die Studierenden sollen...

- Nennspannungen und örtliche Spannungen unterscheiden
- Maschinenbauteile unter verschiedenen Lastannahmen berechnen und auswählen
- mehrachsige Beanspruchungszustände und Festigkeitshypothesen in Verbindung mit den werkstoffspezifischen Versagenskriterien, Ermittlung von Vergleichsspannungen erkennen
- die Auswirkungen von Kerben auf Maschinenbauteile unter statischer und dynamischer Beanspruchung und Ermittlung von Kerbspannungen auf Basis von Kerbform-, Kerbwirkungszahlen und plastischen Stützzahlen unter Berücksichtigung von Oberflächeneinflüssen beurteilen
- Werkstoffkennwerte und den Einfluss der Bauteilgröße und des Oberflächenzustandes sowie Gegenüberstellung zu dazugehörigen Versagenskriterien erklären
- die Überprüfung der Festigkeit von Maschinenbauteilen im Zuge von Dimensionierungsaufgaben und Tragfähigkeitsnachweisen in Anlehnung an einschlägige Richtlinien durchführen
- gängige Maschinenelemente unter Funktionsgesichtspunkten berechnen und auslegen

... können.

Analysieren

Die Studierenden sollen...

- Maschinenbauteile im Hinblick auf deren rechnerische Auslegung und konstruktive Gestaltung unter Berücksichtigung des Werkstoffverhaltens, der Geometrie und der auf das Bauteil einwirkenden Lasten bewerten
- auf ein Bauteil wirkende Belastungen (Lastannahmen) und daraus resultierende Verformungen erkennen
- durchgeführte Berechnungen unter besonderer Berücksichtigung von Unsicherheiten, welche Ausdruck in der Wahl von Mindestsicherheiten finden, durchführen

... können.

Inhalt	1. Toleranzen und Passungen, Grenzmaße 2. Achsen, Wellen, Bolzen 3. Wälz- und Gleitlager 4. Lösbare Verbindungen 5. Zahnradgetriebe
Prüfungsleistung	Klausur (K2)
Literatur	• Muhs, D. u.a. (Hrsg.): Roloff/Matek – Maschinenelemente. Vieweg Verlag • Künne, B. (Hrsg.): Köhler/Rögnitz – Maschinenteile. Teubner Verlag • Haberhauer, H.; Bodenstein, F.: Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung. Springer Verlag • Steinhilper, W.; Röper, R.: Maschinen- und Konstruktionselemente. Springer Verlag • Decker: Maschinenelemente – Funktion, Gestaltung und Berechnung. Hanser Verlag Decker: Maschinenelemente – Formeln. Hanser Verlag • Decker; Kabus: Maschinenelemente – Aufgaben. Hanser Verlag • Grote, K.-H.; Feldhusen, J. (Hrsg.): Dubbel – Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer Verlag

Modulbezeichnung	Praxistransferbericht mit wissenschaftlichem Arbeiten														
Kürzel	PTB														
Studiensemester	4.-5. (Theorie- und Praxisphase)														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper														
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernmethoden	Der Theorieteil des Modus besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Die Veranstaltung wird durch Methoden des Blended Learnings (z.B. Flipped Classroom, Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvideos, Quizze oder vertiefende Aufgaben) gestützt. Im schriftlichen Praxistransferbericht bearbeitet der Student in der Praxisphase nach dem 4. Semester eine Problemstellung, die direkt aus dem laufenden Betrieb seines Praxisträgers stammt. Die Bearbeitung der Aufgabe inklusive der Ausarbeitung und der fachlichen Betreuung findet dabei im Lernort Betrieb statt. Der betreuende Professor aus der Hochschule begleitet die Arbeit als Ansprechpartner in der Hochschule hinsichtlich des akademischen Anspruches an eine wissenschaftliche Arbeit und nimmt die Prüfungsleistung ab.														
SWS	1														
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase im Lernort Betrieb</td></tr><tr><td>Präsenz</td><td>12 h</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>8 h</td><td>340 h</td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>360 h</td><td></td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase im Lernort Betrieb	Präsenz	12 h		Selbststudium	8 h	340 h	Gesamt	360 h	
	Theoriephase	Praxisphase im Lernort Betrieb													
Präsenz	12 h														
Selbststudium	8 h	340 h													
Gesamt	360 h														
Kreditpunkte	12														
Empfohlene Voraussetzungen	keine														
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	BA Mechatronik														
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine														
Angestrebte Lernergebnisse	Fachkompetenz Wissen Die Studierenden sollen ... • Formen fachlicher Kommunikation ...kennen.														

Verstehen

Die Studierenden sollen ...

- Begriffe „Kommunikation“, „Technik“ und verschiedene Wissenschaftsbegriffe
- Formen wissenschaftlichen Schrifttums

... erläutern können.

Anwenden

Die Studierenden sollen ...

- Gleichungen und physikalische Größen normgerecht darstellen
- Gestaltungsregeln und Ausdrucksmittel für wissenschaftliche Publikationen (auch Ausarbeitungen oder Abschlussarbeiten) anwenden

... können.

Analysieren

Die Studierenden sollen ...

- Besonderheiten der Fachkommunikation gegenüber allgemeiner zwischenmenschlicher Kommunikation unterscheiden
- Äußerungen hinsichtlich der Aspekte Inhalt und Beziehung bewerten

... können.

Evaluieren

Die Studierenden sollen ...

- Wissenschaft von Pseudo-Wissenschaft abgrenzen
- theoretische und experimentelle Arbeits- und Forschungsergebnisse kritisch bewerten

... können.

Lern- bzw. Methodenkompetenz

Die Studierenden sollen ...

- Bedeutung von Normung und Normen in der Technik einheitlich wiedergeben
- wissenschaftliche Quellen richtig zitieren
- wissenschaftliches Schrifttum gezielt recherchieren
- Arbeits- und Forschungsergebnisse protokollieren und sichern
- Vorträge und Präsentationen anlassgerecht planen, erstellen und präsentieren

... können.

Selbstkompetenz

Die Studierenden sollen ...

- naturwissenschaftliche Aussagen und Beziehungen als Modelle verstehen
- manipulative Information und Kommunikation als solche erkennen, benennen und ggf. richtigstellen
- Nachrichten und Aussagen mit kritischem Verstand beurteilen
- Wahrnehmung der eigenen Fachwissenschaft und der eigenen Person als Vertreter derselben durch die "Nicht-MINT-Welt" richtig einschätzen

... können.

Sozialkompetenz

Die Studierenden sollen ...

	• Vorträge und Präsentationen im Hinblick auf die Zuhörerschaft planen • Kommunikations-Fehler bei Fachkommunikation, bei Gesprächen, Vorträgen und Diskussionen erkennen • zu Aussagen und Ergebnissen der eigenen Fachwissenschaft mit Nicht-Fachleuten geeignet kommunizieren und dabei aufklärende Kommunikation zu kontroversen Themen pflegen • Kommunikation als Verhalten bzw. Gesamtheit aus Sprach- und Zeichenkommunikation, paralinguistischen Ausdrucksweisen und nicht-sprachlichen Ausdrucksmitteln verstehen • sich der Bedeutung der Strukturierung von Kommunikationsabläufen für die Wahrnehmung durch die Beteiligten bewusst sein • explizite und implizite Botschaften bei Kommunikationsvorgängen unterscheiden und hinsichtlich Kongruenz analysieren ... können.
Inhalt	1. Definitionen und Grundbegriffe 2. Wissenschaftliches Arbeiten 3. Die wissenschaftliche Arbeit als Prozess • Arten von wissenschaftlichen Arbeiten • Das wissenschaftliche Arbeiten in Phasen 4. Die wissenschaftliche Arbeit als Produkt • Formaler Aufbau der Arbeit • Inhaltliche Gliederung • Zitierweise • Abbildungen und Tabellen • Sprachliches
Prüfungsleistung	Hausarbeit
Literatur	• H. Balzert et al.: Wissenschaftliches Arbeiten, W3L-Verlag, Herdecke-Witten • A. Bänsch: Wissenschaftliches Arbeiten, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München • W. Rossig, J. Prätsch: Wissenschaftliche Arbeiten, BerlinDruck, Achim • H. Esselborn-Krumbiegel: Von der Idee zum wissenschaftlichen Schreiben, UTB-Verlag Ferdinand Schöningh, Paderborn • N. Franck, J. Stary: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens, UTB-Verlag Ferdinand Schöningh, Paderborn • C. Stickel-Wolf/J. Wolf, Wissenschaftl. Arbeiten und Lerntechniken, Gabler • M. R.Theisen, Wissenschaftliches Arbeiten, Verlag Franz Vahlen • E. Standop, Die Form der wissenschaftlichen Arbeit, Springer • G. Rückriem et. al., Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens, UTB Paderborn • Paetzel, U., Wissenschaftliches Arbeiten, Cornelsen

Semester 5

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik
Studienjahr 2023/2024
Studienplan ab 2021

an der
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik
Vechta / Diepholz

Modul- bezeichnung	Automatisierungstechnik I														
Kürzel	AT1														
Studiensemester	5														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverant- wortliche(r)	Prof- Dr.-Ing. Markus Kemper														
Dozent(in)	Dipl.-Ing. Michael Düvel (FH)														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernme- thoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die vermittelten theoretischen Grundlagen anhand von Übungsaufgaben mit Anwendungsbezug vertieft. In den Laborversuchen werden praktische Übungen zu den Themen Bildverarbeitung / Computer Vision, Robotik und SPS-Programmierung durchgeführt. Das Selbststudium dient der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs.														
SWS	5														
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase</td></tr><tr><td>Präsenz</td><td>24VL+24Ü+12L=60 h</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>90 h</td><td></td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>150h</td><td></td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	24VL+24Ü+12L=60 h		Selbststudium	90 h		Gesamt	150h	
	Theoriephase	Praxisphase													
Präsenz	24VL+24Ü+12L=60 h														
Selbststudium	90 h														
Gesamt	150h														
Kreditpunkte	5														
Empfohlene Vo- raussetzungen	entsprechend Zugangs- und Zulassungsordnung														
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	BA Mechatronik														
Schnittstellen zu anderen Modulen	zum Modul <i>Automatisierungstechnik II</i>														
Angestrebte Lern- ergebnisse	Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden sowohl die theoretischen als auch die praktischen Grundkenntnisse und einen Überblick über wesentliche Teilgebiete der Automatisierungstechnik erworben. Sie sind mit den wesentlichen Anforderungen an AT-Systeme vertraut. Sie haben die Fertigkeiten erworben, um einfache Prozesse zu modellieren und zu beschreiben. Mit Hilfe des erworbenen Wissens zur SPS-Programmierung sind sie in der Lage, einfache Abläufe zu programmieren.														

	Weiterhin verfügen die Studenten über einen Überblick über die Möglichkeiten der Bildverarbeitung und können einfache Algorithmen zur Bildverarbeitung parametrieren und nutzen, um anwendungsnahe Problemstellungen zu lösen. Im Bereich der Robotik sind sie in der Lage, typische Roboterstrukturen kinematisch zu analysieren und Steuerungen mittels der Denavit-Hartenberg-Parameter zu parametrieren. Sie können weiterhin die grundlegenden Verfahren der industriellen Kommunikation auch bei ihnen unbekannten Bussystemen verstehen und sind in der Lage, bei einfachen Bussystemen (z.B. ASI- oder CAN-Bus) die Kommunikation zwischen zwei Teilnehmern zu analysieren und die Möglichkeiten und Grenzen der Systeme zu bewerten. Weiterhin kennen Sie die aktuellen Entwicklungstrends der Automatisierungstechnik und können deren Zielsetzung und Ansatz verstehen und anwendungsspezifische Potential in ihrem Umfeld einschätzen.
Inhalt	1. Grundlagen der Automatisierungstechnik: Struktur und Informationsfluss in der „Automatisierungspyramide“ 2. Anforderungen an AT-Systeme: Echtzeit, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Analyse von Messketten) 3. Verfahren zur Prozessmodellierung, z.B. Petri-Netze 4. SPS-Programmierung 5. Bildverarbeitung in der Automatisierungstechnik (Hardware, Auslegung, Bildverarbeitungs-Algorithmen) 6. Robotik (Anwendung von Robotern, kinematischer Aufbau von Robotern, Denavit-Hartenberg-Transformation) 7. Bussysteme und industrielle Kommunikation (Anforderungen an industrielle Bussystem, Grundlagen der Kommunikation, einzelne Bussysteme, z.B. ASI-Bus, CAN-Bus) 8. Aktuelle Entwicklungstrends in der Automatisierungstechnik
Prüfungsleistung	Klausur (KL)
Literatur	1. Wellenreuther, G. und Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, Springer Verlag 2015 2. Gevatter, H.-J.: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer 2006 3. John, K. H., Tiegelkamp, M.: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3 4. Heinrich Böckermann: Skript zum SPS-Labor mit CODESYS V3, PHWT 2017 5. Süße, H. und Rodner, E.: Bildverarbeitung und Objekterkennung: Computer Vision in Industrie und Medizin, Springer 2014 6. Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung: Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert, Springer 2011 7. Wolfgang Georgi und Philipp Hohl: Einführung in LabVIEW, Hanser 2015 8. National Instruments Corporate Headquarter: NI Vision Assistant Tutorial, online: http://www.ni.com/pdf/manuals/372228m.pdf 9. Siciliano et al, Robotics – Modelling, Planning and Control, Springer 2009 Weitere aktuelle Literatur wird den Studenten in der Veranstaltung genannt.

Modul- bezeichnung	Elektrische Maschinen und Antriebe													
Kürzel	EMA													
Studiensemester	5													
Angebotshäufigkeit	jährlich													
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Baral													
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Baral													
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul													
Moduldauer	1 Semester													
Sprache	deutsch													
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung sowie praktischen Laborversuchen. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben präsentiert und diskutiert. In den Laborversuchen werden die vermittelten Kenntnisse in einzelnen Teilgebieten vertieft und selbst angewendet.													
SWS	5													
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Theoriephase</th><th>Praxisphase</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td><td>V:30h + (Ü+L):30 h=60 h</td><td></td></tr> <tr> <td>Selbststudium</td><td>90 h</td><td></td></tr> <tr> <td>Gesamt</td><td>150 h</td><td></td></tr> </tbody> </table>			Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	V:30h + (Ü+L):30 h=60 h		Selbststudium	90 h		Gesamt	150 h	
	Theoriephase	Praxisphase												
Präsenz	V:30h + (Ü+L):30 h=60 h													
Selbststudium	90 h													
Gesamt	150 h													
Kreditpunkte	5													
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik I,II und III													
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	BA Mechatronik													
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine													
Angestrebte Lernergebnisse	Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion unterschiedlicher elektrischer Maschinen und Antriebe. Sie haben Kenntnis über die Berechnung unterschiedlicher stationärer Betriebspunkte der angesprochenen Maschinentypen.													
Inhalt	1. Transformator a. Aufbau Drehstromtransformatoren b. T- Ersatzschaltbild c. Bestimmung der Transformatorparameter 2. Drehfeldtheorie 3. Asynchronmaschine a. Aufbau der Asynchronmaschine (Kurzschluß- und Schleifringläufer) b. Ersatzschaltbild													

	c. Stromortskurve d. Stromverdrängung im Läuferkäfig 4. Fremderregte Synchronmaschine a. Aufbau der fremderregten Synchronmaschine b. Zeigerdiagramm c. Unterschiedliche Betriebszustände (z.B. Phasenschieber Betrieb) 5. Gleichstrommaschine a. Aufbau der Gleichstrommaschine b. Betriebsverhalten der fremderregten Gl. c. Ankerrückwirkung und Kompensationswicklung d. Wendepole e. Weitere Betriebsarten (Fremderregte Gl. Reihenschluss Gl.)
Prüfungsleistung	K2
Literatur	• Fischer, Rolf; Elektrische Maschinen; Hansa Verlag • Bödefeld, Theodor und Sequenz, Heinrich; elektrische Maschinen; Springer Verlag • Müller, Grörmann; Elektrische Maschinen, Grundlagen, Aufbau und Wirkungsweise; VCH Verlagsgesellschaft • Binder, Andreas; Elektrische Maschinen und Antriebe; Springer Verlag • Pyrhönen, Juha; Design of rotating electrical machines; John Wiley & Sons Ltd

Modul- bezeichnung	Regelungstechnik I														
Kürzel	RT I														
Studiensemester	5														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverant- wortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Baral														
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Baral														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernme- thoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung sowie praktischen Laborversuchen. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben präsentiert und diskutiert. In den Laborversuchen werden die vermittelten Kenntnisse in einzelnen Teilgebieten vertieft und selbst angewendet.														
SWS	5														
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxis- phase</td></tr><tr><td>Präsenz</td><td>V:30h + (Ü+L):30h=60 h</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>90 h</td><td></td></tr><tr><td>Gesamt</td><td colspan="2">150 h</td></tr></table>				Theoriephase	Praxis- phase	Präsenz	V:30h + (Ü+L):30h=60 h		Selbststudium	90 h		Gesamt	150 h	
	Theoriephase	Praxis- phase													
Präsenz	V:30h + (Ü+L):30h=60 h														
Selbststudium	90 h														
Gesamt	150 h														
Kreditpunkte	5														
Empfohlene Vo- raussetzungen	Elektrotechnik I,II und III														
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	BA Mechatronik														
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine														
Angestrebte Lern- ergebnisse	Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden Kenntnisse über die grundlegenden Methoden zur Modellierung und Analyse von linearen Regelungssystemen im Frequenz- und Laplace-Bereich. Sie erlangt Kenntnis über die unterschiedlichen Möglichkeiten der Reglerauslegung.														
Inhalt	1. Modellbildung 2. Differentialgleichungen und Normierung 3. Übertragungsfunktion, Endwertsätze 4. Dynamische Eigenschaften Linearer-Systeme 5. Blockschaltbilder 6. Regelungsstruktur 7. Technische Realisierung von Reglern 8. Stabilität linearer kontinuierlicher Systeme														

	9. Wurzelortskurvenverfahren 10. Entwurf linearer kontinuierlicher Regelsysteme 11. Standardregler
Prüfungsleistung	K2
Literatur	• O. Föllinger: Regelungstechnik, Hüthig Verlag • H. Unbehauen: Regelungstechnik I, Vieweg Verlag • H. Lutz & W. Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch • Lunze: Regelungstechnik I, Springer Verlag • R. C. Dorf: Modern Control System, Addison-Wesley-Publishing Company, Inc. • Kuo, Benjamin C.; Automatic Control System; Prentice-Hall Inc. • Franklin, Gene F.; Feedback control of dynamic systems; Addison-Wesley-Publishing Company, Inc. •

Modul- bezeichnung	Mikrorechnertechnik														
Kürzel	MRT														
Studiensemester	4 und 5														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverant- wortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schnare														
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schnare														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul														
Moduldauer	2 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernme- thoden	Das Modul besteht im 4. Semester aus einer Vorlesung und Laborversuchen sowie im 5. Semester aus einem praktischen Teil. In diesem wird ein größeres Projekt der Mikrorechnertechnik in einer Gruppe von 4 Studenten arbeits- teilig erstellt. Wöchentliche Treffen mit jeder Gruppe dienen der Kontrolle des Arbeitsfortschrittes, Klärung von Fragen sowie Korrektur von Entwurfsent- scheidungen. Das Projektergebnis ist zu dokumentieren und in Form einer Präsentation abschließend allen Teilnehmern zu präsentieren.														
SWS	4 + 2														
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase</td></tr><tr><td>Präsenz</td><td>V: 40h L: 32h = 72 h</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>68 h</td><td>40</td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>180 h</td><td></td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	V: 40h L: 32h = 72 h		Selbststudium	68 h	40	Gesamt	180 h	
	Theoriephase	Praxisphase													
Präsenz	V: 40h L: 32h = 72 h														
Selbststudium	68 h	40													
Gesamt	180 h														
Kreditpunkte	6														
Empfohlene Vo- oraussetzungen	Digitaltechnik, Elektrotechnik, Software Engineering I														
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	BA Mechatronik														
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine														
Angestrebte Lern- ergebnisse	Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise von Mikrorechnern und Mikrocontrollern. Sie sind in der Lage für die verschiedenen Anwendungsfelder aufgrund der Randbedingungen geeignete Systeme auszuwählen. Sie beherrschen den praktischen Umgang mit Mikrocontroller-Systemen und den Entwicklungswerkzeugen, sowie die Programmierung in C. Sie sind in der Lage, konkrete anwendungsbezogene Aufgabenstellungen mit Mikrocontrollern/Mikrorechnern unter Verwendung ingenieurwissenschaftlicher Methodik in Teamarbeit innovativ zu lösen und die Ergebnisse zu doku- mentieren und zu präsentieren.														
Inhalt	Grundlagen der Mikrorechnertechnik Mikroprozessoren, Mikrocontroller, Arm-Prozessoren und -Controller, Signalprozessoren und SoC (Systems on Chip)														

	Eingebettete und ubiquitäre Systeme Aufbau von Mikrorechnern und Mikrocontrollern Einplatinen-Systeme (z.B. Raspberry PI) Programmierung und Implementierung Vernetzung von Mikrorechnern und Mikrocontrollern Controller Area Network (CAN Bus) Serielle Schnittstellen Anschluss und Betrieb externer Peripherieeinheiten Auswahlkriterien für den Einsatz von Mikrocontrollern Praktische Laborübungen mit Mikrocontroller und den Entwicklungsumgebungen mit Beispielen der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik Bearbeitung einer interdisziplinären Aufgabenstellung in Gruppen und Entwicklung und Präsentation der technischen Lösung.
Prüfungsleistung	Experimentelle Arbeit (eA) oder Referat (R)
Literatur	• Bähring, H. (2010): Anwendungsorientierte Mikroprozessoren: Mikrocontroller und Digitale Signalprozessoren, 4. Auflage, Springer • Wüst, K. (2009): Mikroprozessortechnik, 3. Auflage, Vieweg + Teubner • Schmitt, G. (2010): Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie, 5. Auflage, Oldenbourg • Sturm, M. (2011): Mikrocontrollertechnik: Am Beispiel der MSP430-Familie, 2. Auflage, Hanser • Jesse, R. (2014): ARM Cortex-M3 Mikrocontroller: Einstieg und Praxis, 1. Auflage, mitp • Meroth, A. , Sora, P. (2018): Sensornetzwerke in Theorie und Praxis: Embedded Systems-Projekte erfolgreich realisieren, 1. Auflage, Springer Vieweg • Wiegmann, J. (2017): Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller: C-Programmierung für Embedded-Systeme, 7. Auflage, VDE Verlag • Weigend, M. (2016): Raspberry Pi programmieren mit Python, 3. Auflage, mitp

Modul- bezeichnung	Projekt														
Kürzel	PRJ														
Studiensemester	5. + 6. + 7.														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverant- wortliche(r)	Studienbereichsleitung														
Dozent(in)	Professoren des Studienbereiches														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul														
Moduldauer	3 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernme- thoden	Die Gruppen werden von einem Dozenten betreut, der die Rolle eines Coaches und des fachlichen Betreuers übernimmt. In regelmäßigen Projekttreffen geben die Gruppen ihrem Betreuer einen Statusbericht Zum Ende des 5. Semesters präsentieren die Gruppen im Plenum ihre bisher erzielten Ergebnisse und die geplanten weiteren Schritte. Zu Beginn des 7. Semesters ist eine Dokumentation abzugeben. Im 7. Semester ist eine hochschulöffentliche Präsentation zu halten. Es sind Poster in zu erstellen, die auf den Praxisträgertagen präsentiert werden. Es wird ein Thema behandelt, welches direkt aus einem Praxisträgerunternehmen stammt. Die Arbeit am Projekt wird dabei in enger Zusammenarbeit mit diesem Praxisträger durchgeführt. Das heißt, die gesamte Projektarbeit sowie alle Projektmeetings, Vorführungen und Präsentationen finden im Betrieb statt. Das Projekt bearbeiten die Studenten dabei sowohl zwischen den Theoriephasen des 5. und 6. Semesters (KW 14-16) sowie zwischen dem 6. und 7. Semester (KW 29-39). Die Aufgabenstellungen für das Projekt basieren oft auf vorangegangenen Projekten des Unternehmens oder auf aktuelle Fragestellungen in Projekten des Unternehmens.														
SWS	15 (6+6+3)														
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase im Lernort Betrieb</td></tr><tr><td>Präsenz</td><td>60 h</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>195 h</td><td>195 h</td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>450 h</td><td></td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase im Lernort Betrieb	Präsenz	60 h		Selbststudium	195 h	195 h	Gesamt	450 h	
	Theoriephase	Praxisphase im Lernort Betrieb													
Präsenz	60 h														
Selbststudium	195 h	195 h													
Gesamt	450 h														
Kreditpunkte	15														
Empfohlene Vo- oraussetzungen	Module des 1. Bis 4. Semesters														
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	Je nach vorgegebener Aufgabenstellung eignet sich das Projekt auch für Studierende des Maschinenbaus														
Schnittstellen zu anderen Modulen															

Angestrebte Lern- ergebnisse	Im Vordergrund steht das handlungsorientierte Lernen in Gruppen. Neben dem selbständigen Aufbau von Vertiefungswissen wird die Handlungskompetenz der Studenten gefördert. Sie lernen, eine komplexe Aufgabenstellung unter folgenden Aspekten zu bearbeiten: 1. Projektplanung 2. Modularisierung von komplexen Aufgaben 3. Teamarbeit 4. Zeitmanagement 5. Wirtschaftlichkeit 6. Interdisziplinarität
Inhalt	Die Studenten haben in einer Kleingruppe zu 4 – 8 Teilnehmern eine Aufgabenstellung zu bearbeiten, die von den Praxisträgern in Abstimmung mit den Dozenten oder dem Studienbereich selbst gestellt werden. Ausgehend von einer Beschreibung der Aufgabenstellung sind u.a. folgende Teilaufgaben zu erfüllen (Projektbedingt sind einige Punkte optional): 5. Grobe Einarbeitung in die Themenstellung 6. Abstimmung der Aufgabenstellung und der Vorgehensweise mit dem Auftraggeber 7. Erstellung eines Lastenheftes 8. Erstellung eines Projektplanes 9. Erarbeiten des Stands der Technik im Themengebiet 10. Entwickeln von Lösungsmöglichkeiten und Bewertung der Lösungen 11. Realisierung einer ausgewählten Lösung 12. Präsentation und Dokumentation der Projektarbeit
Prüfungsleistung	eA (Dokumentation + Präsentation)
Gewichtung der Note in der Ge- samtnote	Testat: Bestanden/nicht bestanden
Literatur	Diverse je nach Themenstellung

Modul- bezeichnung	Konstruktionslehre		
Kürzel	KL		
Studiensemester	4		
Angebotshäufigkeit	jährlich		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper		
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul		
Moduldauer	1 Semester		
Sprache	deutsch		
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert.		
SWS	5		
Arbeitsaufwand		Theoriephase	Praxisphase
	Präsenz	V:30h+Ü:30h=60h	
	Selbststudium	38 h	52 h
	Gesamt	150 h	
Kreditpunkte	5		
Empfohlene Voraussetzungen	Computer Aided Engineering		
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine		
Schnittstellen zu anderen Modulen	Maschinenelemente		
Angestrebte Lernergebnisse	Fachkompetenz <i>Wissen</i> Die Studierenden sollen ... • den Informationsgehalt Technischer Zeichnungen gemäß DIN 6789-4 • die Anwendung von Linienarten und -stärken gemäß DIN ISO 128-24 • verschiedene Projektionsmethoden gemäß DIN EN ISO 5456 auf Basis der Darstellenden Geometrie • die Grundregeln und Ansichten in Technischen Zeichnungen gemäß DIN ISO 128-30 • besondere Ansichten gemäß DIN ISO 128-34 • Schnittarten und deren Darstellung gemäß DIN ISO 128-34 • Maßstäbe gemäß DIN ISO 5455 • Die Papierformate nach DIN ISO 5457, Papierfaltung nach DIN 824 sowie Schriftfelder gemäß DIN EN ISO 7200 • Stücklisten in Anlehnung an DIN 6771-2 • Die Maßeintragungen in Technischen Zeichnungen gemäß DIN 406-10 ff und die Grundregeln der Bemaßung		

- die Festlegung von Toleranzen, Passungen und Oberflächen in Technischen Zeichnungen
- die gängigen Toleranzarten betreffend die Bauteilgrob- und -feingestalt (Maß-, Form-, Lagetoleranzen, Oberflächen)
- Begrifflichkeiten im Zusammenhang mit Toleranzen und Passungen die Festlegung von Maß-, Form- und Lagetoleranzen sowie deren Angabe in Technischen Zeichnungen gemäß DIN ISO 286 bzw. DIN ISO 1101
- Allgemeintoleranzen insbesondere gemäß DIN ISO 2768 und DIN ISO 13920 sowie Angabe von Allgemeintoleranzen in Technischen Zeichnungen
- die geometrische Struktur technischer Oberflächen nach DIN ISO 2760, deren Erzeugung durch Fertigungsverfahren in Anlehnung an DIN 4766 und Charakterisierung durch gängige Rauheitsmessgrößen im Profilschnitt gemäß DIN ISO 4287
- das fertigungsgerechte Bemaßen rotationssymmetrischer Bauteile, die durch spanende Fertigungsverfahren, wie Drehen, Fräsen, Schleifen und Bohren hergestellt werden; Wissen über häufig vorkommende Gestaltelemente, wie Fasen, Zentrierbohrungen, Freistiche, Passfedernuten und Keil- und Zahnwellenprofile, deren Sinn und Zweck sowie deren Darstellung und Bemaßung in Technischen Zeichnungen gemäß DIN 332, DIN ISO 6411, DIN 509, DIN 6885, DIN ISO 6413
- Schraubenverbindungen, deren Sinn und Zweck sowie die Darstellung von Schrauben und Gewinden in Technischen Zeichnungen gemäß DIN ISO 6410-1
- Den Konstruktionsprozess von Maschinen methodisch unter besonderer Beachtung von Synthese und Analyse als zentrale Aufgaben der Produktentwicklung unter Anwendung von Vorgehensmodellen in den Produktentwicklungsprozessen mit Fokus auf VDI 2221 ff
- die Gestaltungsprinzipien hinsichtlich Fertigungsverfahren und Beanspruchungsarten
- die Begriffe bzw. Normen Maschinenrichtlinie: EN ISO 12100-1 2006/42/EG, VDE100, VDI2244, Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung

... kennen.

Anwenden

Die Studierenden sollen...

- einfache technische Zeichnungen in Form von Einzelteilzeichnungen (Fertigungszeichnungen) und kleinen Zusammenbauzeichnungen, ausgehend von vorgegebenen skizzierten Ansichten
- komplexe technischen Zeichnungen unter Berücksichtigung der Gestaltungsprinzipien sowie der Maschinenrichtlinie und relevanter Normen und mindestens folgender thematischer Schwerpunkte:
 - Ansichten, Bemaßung, Dokumentation, normative Angaben
 - Schnittansichten und Teilschnitte
 - Schraubenverbindungen und Gewindedarstellungen
 - Dreh- und Frästeile

... erstellen können.

Analysieren

Die Studierenden sollen...

- komplexe technische Zeichnungen lesen und verstehen
- Zeichnungen und Zeichnungsinhalte, die nicht explizit im

	Rahmen der Lehrveranstaltung behandelt wurden, erschließen • Passungen und Toleranzen auswählen • Einzelteilzeichnungen, Gesamtzeichnungen und Stücklisten bewerten • technische Zeichnungen hinsichtlich der Gestaltungsprinzipien beurteilen ... können.
Inhalt	1. Normgerechtes technisches Zeichnen, Darstellen und Bemaßen 2. Räumliches Vorstellen 3. Zeichnungslesen 4. Grenzmaße, Toleranzen, Passungen 5. Darstellende Geometrie 6. Konstruktionsprozess (Methodisches Vorgehen, Konstruktionsphasen) 7. Gestaltungsprinzipien (z.B. fertigungsgerechtes Gestalten, beanspruchungsgerechtes Gestalten)
Prüfungsleistung	Hausarbeit (HA)
Literatur	• Hoischen: Technisches Zeichnen. Grundlagen – Normen – Beispiele – Darstellende Geometrie. Cornelsen Girardet Verlag • Decker: Maschinenelemente – Funktion, Gestaltung und Berechnung. Hanser Verlag, • Decker: Maschinenelemente – Formeln. Hanser Verlag • Decker; Kabus: Maschinenelemente – Aufgaben. Hanser Verlag • Klein: Einführung in die DIN-Normen. DIN Deutsche Institut für Normung e.V. (Hrsg.), Beuth Verlag • Grote, K.-H.; Feldhusen, J. (Hrsg.): Dubbel – Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer Verlag

Semester 6

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik
Studienjahr 2023/2024
Studienplan ab 2021

an der
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik
Vechta / Diepholz

Modul- bezeichnung	Mechatronischer Entwurf I		
Kürzel	MT I		
Studiensemester	6		
Angebotshäufigkeit	jährlich		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper		
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul		
Moduldauer	1 Semester		
Sprache	deutsch		
Lehr- und Lernmethoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Das Selbststudium dient der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs. Die Veranstaltung wird durch Methoden des Blended Learnings (z.B. Flipped Classroom, Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvideos, Quizze oder vertiefende Aufgaben) gestützt		
SWS	5		
Arbeitsaufwand		Theoriephase	Praxisphase
	Präsenz	V:30h+Ü:30h=60h	
	Selbststudium	90h	
	Gesamt	150 h	
Kreditpunkte	5		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine		
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine		
Angestrebte Lernergebnisse	Fachkompetenz <i>Wissen</i> Die Studierenden sollen ... • Gegenstand und Zielstellung der Mechatronik erläutern • die Begriffe Zuverlässigkeit und Sicherheit nach DIN90, VDI2180 erklären • die Grundstruktur und hierarchische Struktur mechatronischer Systeme erläutern • disziplinspezifische und disziplinübergreifende Entwicklungsprozesse nach VDI/VDE 2422 und 2206 darstellen • dynamische Systeme disziplinspezifisch modellieren • die Systemoperatoreigenschaften Dynamik, Kausalität, Linearität und Zeitinvarianz definieren • die Wechselwirkung zwischen Einzeldisziplinen erläutern		

	• dynamische Systeme disziplinübergreifend modellieren • das Verhalten von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten LZI-Systemen durch Zustandsgleichungen beschreiben • Systeme anhand der Signalarten und der Systemoperatoreigenschaften klassifizieren • die Grundbegriffe und -strukturen der Sensorik und Aktorik wiedergeben • Sensoren anhand unterschiedlicher Gesichtspunkte klassifizieren • Technologien zur Herstellung von Sensoren beschreiben ... können. <i>Anwenden</i> Die Studierenden sollen ... • die Komponenten (Mechanik, Antrieb, Elektronik, Sensorik) für die Auslegung eines mechatronischen Systems auswählen • geeignete Schnittstellen zwischen den Teilsystemen definieren • Elemente der Sensor- und Aktortechnik sowie Schaltungen zur Weiterverarbeitung und Auswertung von Messgrößen integrieren • Strategien zur Minimierung von Fehlern beschreiben ... können. <i>Analysieren</i> Die Studierenden sollen ... • modellhafte Annahmen bewerten • die Auswirkung von Wechselwirkungen zwischen den Einzeldisziplinen mechatronischer Systeme deuten • die behandelten Sensoren hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Fehlerbehaftung beurteilen • mögliche Fehlerquellen der Sensorik darstellen ... können.
Inhalt	1. Einführung in den Entwurf mechatronischer Systeme (Definition, Grundstruktur mechatronischer Systeme, hierarchische Strukturen, Entwicklungsprozesse, Richtlinien zum Systementwurf) 2. Einführung in die interdisziplinäre Produktentwicklung 3. Dynamik mechanischer Systeme 4. Modelbildung mechatronischer Systeme 5. Wechselwirkung mechanischer, elektrischer und weiterer Systeme 6. Handlungsempfehlungen für den Entwurf mechatronischer Systeme
Prüfungsleistung	Klausur (K2), mündliche Prüfung (mP), exp. Arbeit (eA), Referat (R)
Gewichtung der Note in der Gesamtnote	5/210
Literatur	• Bolton; Bausteine mechatronischer Systeme; Pearson Studium, München • Heimann, et all.; Mechatronik; Fachbuch-Verlag Leipzig • Isermann; Mechatronische Systeme; Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York.

Modul- bezeichnung	Strömungsmechanik und Thermodynamik																	
Kürzel	ST																	
Studiensemester	6																	
Angebotshäufigkeit	jährlich																	
Modulverant- wortliche(r)	Prof. Dr. Markus Kemper																	
Dozent(in)	Prof. Dr. Peter Blömer																	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul																	
Moduldauer	1 Semester																	
Sprache	deutsch																	
Lehr- und Lernme- thoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Das Modul wird mit Methoden des „Blended Learnings“, z.B. durch Video Screen-casts, textbasierte Online-Inhaltsvermittlung mit Interaktionsmöglichkeit, etc. Dozenti:in-geleitet unterstützt.																	
SWS	6																	
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase</td></tr><tr><td>Präsenz</td><td>V: 42h + Ü: 25h=66h</td><td></td></tr><tr><td>Blended-Learning</td><td>6h</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>108h</td><td></td></tr><tr><td>Gesamt</td><td colspan="2">180 h</td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	V: 42h + Ü: 25h=66h		Blended-Learning	6h		Selbststudium	108h		Gesamt	180 h	
	Theoriephase	Praxisphase																
Präsenz	V: 42h + Ü: 25h=66h																	
Blended-Learning	6h																	
Selbststudium	108h																	
Gesamt	180 h																	
Kreditpunkte	6																	
Empfohlene Vo- raussetzungen	Mathematik I-III, Physik																	
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	keine																	
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine																	
Angestrebte Lern- ergebnisse	Fachkompetenz <i>Wissen</i> Die Studierenden sollen... • die Grundlagen über physikalische Gesetzmäßigkeiten thermodynamischer und strömungsmechanischer Prozesse und Systeme erklären • die Charakterisierung von Fluiden beschreiben • Begriffe der Hydrostatik: Auftrieb, Druck auf Wände, kapillarer Druck, gleichmäßig beschleunigte Systeme erläutern • Begriffe der Strömungskinetik: materielle und Feldbeschreibung, Bahn- und Stromlinien, materielle Zeitableitung, Relativbewegung, Reynolds'sches Transporttheorem beschreiben • die Grundlagen der Ähnlichkeitstheorie: Dimensionslose Kennzahlen, Grenzfälle der Navier-Stokes-Gleichung erklären																	

	• die Bernoulli-Gleichung: stationär und instationär, mit Druckverlusten und Energieaustausch darstellen ... können. <i>Anwenden</i> Die Studierenden sollen ... • die Hauptsätze der Thermodynamik sicher anwenden • energetische und exergetische Bilanzen aufstellen • thermodynamische Methoden für die Berechnung der Zustandseigenschaften sowie von Zustandsänderungen reiner Fluide anwenden • relevante thermodynamische Prozesse (Kreisprozesse sowie weitere Prozesse der Klima-, Verbrennungs- und Strömungstechnik berechnen • statische und dynamische Strömungsvorgänge berechnen ... können. <i>Analysieren</i> Die Studierenden sollen ... • Thermodynamische und strömungsmechanische Berechnungen anhand charakteristischer Kennzahlen bewerten ... können.
Inhalt	Technische Thermodynamik 1. Einführung in die technische Thermodynamik, Begriffsbildung 2. Mathematische Beschreibung thermodynamischer Prozesse 3. Hauptsätze der Thermodynamik 4. Thermodynamische Zustandsänderungen, Kreisprozesse 5. Ideale und reale Gase 6. Thermodynamische Eigenschaften von Stoffgemischen 7. Technische Strömungsmechanik 1. Einführung in die technische Strömungsmechanik 2. Fluidstatik 3. Fluiddynamik 4. Strömungen von inkompressiblen Medien 5. Strömungen mit Reibung 6. Grenzschichteffekte
Prüfungsleistung	Klausur (K2)
Gewichtung der Note in der Gesamtnote	4/210
Literatur	• Hering, E.; Martin, R.; Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer Verlag • Hahne, E.: Technische Thermodynamik, Oldenbourg • Elsner, N.: Grundlagen der Technischen Thermodynamik, Bd 1 + 2, Akademie Verlag • Bosnjakovic, F.: Technische Thermodynamik, Bd 1 + 2, Steinkopff-Verlag • Sigloch, H.: Technische Fluidmechanik, Springer, Berlin • Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Bd 1 und 2, Springer, Berlin • Böge, A.: Technische Mechanik: Statik, Dynamik, Fluidmechanik, Festigkeitslehre. Braunschweig

Semester 6

Wahlpflichtfächer

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik
Studienjahr 2023/2024

an der
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik
Vechta / Diepholz

Modul- bezeichnung	Rechnernetze																				
Kürzel	WPF-RN																				
Studiensemester	6																				
Angebotshäufigkeit	jährlich																				
Modulverant- wortliche(r)	Prof. Dr. Herwig Henseler																				
Dozent(in)	Prof. Dr. Herwig Henseler																				
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach																				
Moduldauer	1 Semester																				
Sprache	deutsch																				
Lehr- und Lernme- thoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die teilweise häuslich und teilweise in Laborübungen vorbereiteten Übungsaufgaben prä- sentiert und diskutiert. Die Übungen werden dabei praktisch an Rechnern bzw. Mikrorechnern durchgeführt.																				
SWS	6																				
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase</td></tr><tr><td>Vorlesung/Seminar</td><td>44 h</td><td></td></tr><tr><td>Übung</td><td>22 h</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>66 h</td><td></td></tr><tr><td>Prüfung/-Vorbereitung</td><td>48 h</td><td></td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>180 h</td><td></td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase	Vorlesung/Seminar	44 h		Übung	22 h		Selbststudium	66 h		Prüfung/-Vorbereitung	48 h		Gesamt	180 h	
	Theoriephase	Praxisphase																			
Vorlesung/Seminar	44 h																				
Übung	22 h																				
Selbststudium	66 h																				
Prüfung/-Vorbereitung	48 h																				
Gesamt	180 h																				
Kreditpunkte	6																				
Empfohlene Vo- raussetzungen	Grundlegende Informatikkenntnisse, z.B. durch Informationstechnik / Grund- lagen Informatik / Praktische Informatik																				
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	Wahlpflichtfach für Elektrotechnik / Mechatronik / Maschinenbau / Wirtschaft- singenieurwesen																				
Schnittstellen zu anderen Modulen																					
Angestrebte Lern- ergebnisse	Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden die wichtigsten technologischen Konzepte (Netzstrukturen, Komponenten, zent- rale Protokolle), insbesondere des TCP/IP-Protokollstapels. Die Studierenden haben das Wissen, ein lokales Netzwerk (LAN/WLAN) auf- zubauen, zu verstehen und Netzwerkprobleme zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, Programme in beliebigen Programmier- sprachen zu erstellen, welche Netzwerkkommunikation betreiben. Die Studie- renden besitzen dazu das notwendige Wissen, um selbständig zu entschei- den, auf welcher Ebene und mit welchen Protokollen dies für den anvisierten Problembereich geeignet ist. Die Studenten sind ferner in der Lage, moderne API über Protokolle wie REST, SOAP oder GraphQL zu entwerfen und in eigene Programme einzu- binden.																				

	Die Studenten können moderne Entwicklungen im Bereich des Cloud Computing und die dort verwendeten Protokolle verstehen und deren Relevanz für die eigene Problemdomäne einschätzen. Ferner sind die Studierenden in der Lage, beliebige Protokolle in das ISO/OSI-Schichtenmodell abzubilden, zu bewerten und das Zusammenspiel mit anderen Protokollen zu verstehen. Die Studierenden kennen Sicherheitsprobleme der Kommunikation und kennen Konzepte, diese zu gewährleisten. Mit der Prüfungsleistung Referat setzen sich die Studierenden mit aktuellen Entwicklungen und modernen Protokollen auseinander, welche Sie verstehen, auf Ihre Einsetzbarkeit analysieren, an einem praktischen Beispiel vorführen und den anderen Teilnehmern des Moduls präsentieren.
Inhalt	• Einführung (Netzwerkkategorien, ISO-OSI Referenzmodell, TCP/IP Protokollfamilie) • Bitübertragungsschicht (Verkabelung, Codierung) • Sicherungsschicht (LLC, MAC) • Vermittlungsschicht (IPv4, Address Translation, IPv6) • Transportschicht (Ports, TCP, UDP) • Anwendungsschicht (DNS, Dateiübertragung, Entfernte Interaktion, E-Mail, WWW) • Entfernte Methodenaufrufe (RPC, SOAP) • REST, GraphQL • Sicherheit (Hashing, Angriffsformen, Firewalls, Verschlüsselung, Privacy) • Cloud Computing • Best Practices
Prüfungsleistung	Je nach Teilnehmerzahl und Absprache mit Studierenden für alle Teilnehmer: Klausur (KL2) oder Referat (R)
Gewichtung der Note in der Gesamtnote	6/210
Literatur	• Tanenbaum, A. S. (2012): Computernetzwerke, 5. Auflage, Pearson Studium • Schreiner, R. (2019): Computernetzwerke, 7. Auflage, Hanser • Riggert, W. (2020): Rechnernetze, 6. Auflage, Hanser • Luntovskyy, A. et al. (2020): Moderne Rechnernetze, Springer • Lüdtke, D. (2017): IPv6-Workshop, 3. Auflage, CreateSpace Independent • Bengel, G. (2014): Grundkurs Verteilte Systeme: Grundlagen und Praxis des Client-Server und Distributed Computing, 4. Auflage, Springer Vieweg • Tilkov, S. et al. (2015): REST und HTTP – Entwicklung und Integration nach dem Architekturstil des Web, 3. Auflage, dpunkt.verlag • Eckert, C. (2018): IT-Sicherheit, 10. Auflage, De Gruyter Oldenbourg • Rinaldi, John S. (2016): OPC UA - Unified Architecture, CreateSpace Independent Publishing Platform (1603) • Lea, P. (2020): IoT and Edge Computing for Architects, Packt Publishing, 2nd ed. Weitere aktuelle Literatur wird den Studenten in der Veranstaltung genannt.

Modul- bezeichnung	Schaltungsdesign														
Kürzel	AVT														
Studiensemester	6														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverant- wortliche(r)	Studienbereichsleitung														
Dozent(in)	Dipl.-Ing. (TU) Detlef Kruse														
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernme- thoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung sowie der Durchführung kleiner Versuche im Labor. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die vermittelten theoretischen Grundlagen anhand von Fallbeispielen vertieft. Im Labor werden die erworbenen Kenntnisse aus der Vorlesung und der Übung praktisch umgesetzt und durch praxisnahes Wissen ergänzt. Das Selbststudium dient in der Theoriephase der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs.														
SWS	4														
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase</td></tr><tr><td>Präsenz</td><td>24h VL +24h Ü/L = 48h</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>72 h</td><td></td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>120h</td><td></td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	24h VL +24h Ü/L = 48h		Selbststudium	72 h		Gesamt	120h	
	Theoriephase	Praxisphase													
Präsenz	24h VL +24h Ü/L = 48h														
Selbststudium	72 h														
Gesamt	120h														
Kreditpunkte	4														
Empfohlene Vo- raussetzungen	entsprechend Zugangs- und Zulassungsordnung														
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	keine														
Schnittstellen zu anderen Modulen	Keine														
Angestrebte Lern- ergebnisse	Die Studenten sind in der Lage, aufgabenorientiert Platinentechnologien zu beurteilen und auszuwählen, dies beinhaltet sowohl Technologien zur Aufbau- als auch zur Verbindungstechnik sowie die Werkzeuge zum Schaltungs- layout. Sie verfügen über die dafür notwendigen Grundlagen und können mit entsprechenden Werkzeugen umgehen. Dabei sind sie in der Lage, grundlegende Auslegungen bzgl. Des Layouts vorzunehmen und dieses hinsichtlich Wärmemanagement, elektromagnetischer Verträglichkeit und Platzbedarf zu optimieren.														
Inhalt															

	Dieses Modul beinhaltet eine Einführung in die Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT) für Mikrosysteme, mikroelektronische Komponenten und Schaltungsträger sowie in das Schaltungsdesign. Dabei werden folgende Fertigungstechnologien vorgestellt: • Bonden von Wafern mit unterschiedlichen Technologien • Drahtbonden von Chips • Packaging von Chips in unterschiedlichen Gehäusen Darauf aufbauend werden weitere Substrattechnologien und Montagetechniken durchgenommen: • Leiterplattenmontage (PCB) • Dickschicht-Hybrid-Technologie • SMD-Technik Ein wesentlicher Bestandteil des Moduls ist weiterhin die Optimierung des Schaltungsträger-Layouts hinsichtlich: • Wärmeabfuhr / thermische Auslegung • Elektromagnetische Verträglichkeit • Minimalen Platzbedarf Die in der Vorlesung erarbeiteten theoretischen Kenntnisse werden in der Übung und in den Laborversuchen praktisch umgesetzt.
Prüfungsleistung	Klausur, mündliche Prüfung oder Hausarbeit
Gewichtung der Note in der Gesamtnote	4/180
Literatur	1. Malte Borges, Lars Führmann, Arnold Wiemers, Wojciech Wozny: Leiterplatten-Prototyping Taschenbuch, Vogel Business Media 2015 2. Daniel Schöni: Schaltungs- und Leiterplattendesign im Detail: Von der Idee zum fertigen Gerät, Books on Demand 2013 3. Wolfgang Scheel: Baugruppenteknologie der Elektronik, Verlag Technik 1999 4. Wolf-Dieter Schmidt: Grundlagen der Leiterplatten-Baugruppen-Entwicklung und Fertigung, Grin Verlag 2009 5. Infineon Technologies AG (Hrsg.), Halbleiter – Technische Erläuterungen, Technologien und Kenndaten, 3. Auflage 2004, Publicis Corporate Publishing Weitere aktuelle Literatur wird den Studenten in der Veranstaltung genannt.

Modulbezeichnung	Landtechnik und agrarische Systemtechnik		
Kürzel	WPF-LaS		
Studiensemester	6.		
Verwendbarkeit:	Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen, Mechatronik		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Plegge		
Dozent	Dr. agr. Klindtworth		
Zuordnung zum Curriculum	Vertiefungsbereich - Wahlpflichtmodul		
Moduldauer	1 Semester		
Lehrform	Seminaristische Vorlesung; die Teilnehmerzahl ist auf 15 begrenzt! Vorlesung: 90 % Übung: 10 %		
SWS	6		
Arbeitsaufwand	Präsenz	Vorlesung 60 h	Übung 6 h
	Selbststudium	60 h	
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	54 h	
	Gesamt	180 h	
Kreditpunkte	6		
Empfohlene Voraussetzungen	Physikalische Grundkenntnisse • Physikalische Größen und deren Umrechnung • Hooksches Gesetz • Drehmoment • SI – Einheiten • maschinenbauliche Grundkenntnisse • hydraulisches Wirkprinzip • HX-Diagramm, relative Luftfeuchte		
Angestrebte Lernergebnisse	• Methodenkompetenz zur Bewertung landwirtschaftlicher Verfahrensketten an ausgewählten Beispielen • Methodenkompetenz zur Einordnung der Wechselwirkung von Maschine und Boden • Fachkompetenz zu ausgewählten Maschinen, die beim Anbau, der Pflege und der Ernte von Getreide und Kartoffeln Anwendung finden • Die Studierenden haben ein Basiswissen über die Zusammenhänge eines landwirtschaftlichen Betriebes		

Inhalt	• Einführung zu Landwirtschaft und Landtechnik in Deutschland • Systembetrachtung zu Prozessen, Verfahren, Kreisläufen und Fruchtfolgen in der Landwirtschaft • Maßstäbe zur Bewertung landtechnischer Verfahren • Grundlagen der landwirtschaftlichen Arbeitslehre • Der Traktor – Basis der landwirtschaftlichen Mechanisierung • Mechanische und hydraulische Antriebe • Kraftübertragung auf den Boden • Grundlagen der Digitalisierung in der Landtechnik • Ausgewählte Sensoren • Vom ISOBUS zum Datenmanagement in der Cloud • TIM – Traktor-Implement-Management • Grundlagen der Agrarrobotik • Verfahren und Maschinen der Bodenbearbeitung • Verfahren und Maschinen der Aussaat • Verfahren und Maschinen der mineralischen Düngung • Verfahren und Maschinen zum Pflanzenschutz • Mähdruschtechnik • Grünfütterernte / Maisernte • Maschinen zum Anbau und zur Ernte von Kartoffeln • CTF - Controlled Traffic Farming
Studien- / Prüfungsleistung	- SPL (die Prüfungsleistung ist eine aus dem Katalog der Zugelassenen. I.d.R. schriftliche Klausur)
Medienformen	- Tafel - Powerpoint, Videotechnik, Animationen - Übungen an realen Maschinen, Böden und Pflanzen - Ggf. Hybridvorlesung (Präsenz- und online-Veranstaltung)
Literatur	[1] Skriptum zur Vertiefung und zum Selbststudium einzelner Themengebiete [2] Verfahrenstechnik in der Pflanzenproduktion Hrsg. Köller, K. und Hensel, O. utb-Band-Nr. 5198; ISBN: 978-3-8252-5198-7 [3] Betriebsplanung Landwirtschaft; Hrsg. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft KTBL; ISBN 978-3-939371-66-3 [4] Lehrbuch Landtechnik Bauwesen, Hrsg. Schön et al. ISBN 978 -3-405-14349-7 [5] Fachzeitschrift Landtechnik, verschiedene Jahrgänge

Semester 7

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik
Studienjahr 2023/2024
Studienplan ab 2019

an der
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik
Vechta / Diepholz

Studienplan

PHWT

ab Jahrgang 2019

Bachelor of Engineering - Fachrichtung Mechatronik

	Grundlagenbereich										Kernbereich										Bachelor- prüfung
											Vertiefungsbereich										
											Wahlpflichtbereich										
Semester	1			2			3			4			5			6			7		
Modul	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP	SWS	PL	CP
Physik	6	PL	6																		
Informationstechnik	6	K2	6																		
Mathematik I, II, III	6	PL	6	6	PL	6	6	PL	6												
Elektrotechnik I, II, III	6	PL	6	5	PL	5	5	PL	5												
Computer Aided Engineering	4	PL	4																		
Digitaltechnik				5	PL	5															
Objektorientierte Programmierung				6	K2	6															
Software Engineering							6	RP	6												
Messtechnik und Sensorik							5	PL	5												
Werkstofftechnik							5	PL	5												
Präsentation und Rhetorik				2	PL(T)	2															
Englisch I,II				2	PL	2				4	PL	4									
Kernbereich																					
Elektronik I										6	PL	6									
Mikrorechnerntechnik										4		4	2	PL	2						
Statik und Festigkeitslehre										5	PL	5									
Organisation, Zeit- und Projektmanagement										3	PL	3									
Regelungstechnik I													5	PL	5						
Automatisierungstechnik I													5	PL	5						
Elektr. Maschinen u. Antriebe													5	PL	5						
BWL																		4	PL	4	
Konstruktionslehre										5	PL	5									
Maschinenelemente													5	PL	5						
Mechatronischer Entwurf I, II																5	PL	5	5	PL	5
Strömungsmechanik und Thermodynamik																6	PL	6			
Wahlpflichtfach I																6	PL	6			
Wahlpflichtfach II																		6	PL	6	
Wahlpflichtfach III																		6	PL	6	
Projekt																					
Praxistransferbericht mit wissenschaftl. Arbeiten*										1		6		T	6						
Bachelorarbeit (Thesis)																					12
Kolloquium																					3
Semestersumme	28	5	28	26	6	26	27	5	27	28	5	33	28	6	34	23	4	23	24	5	24
Summe SWS	28			54			81			109			137			160			184		
Summe CP			28			54			81			114			148			171		195	210
Summe PL		5			11		16				21		27			31			36		

Erläuterungen

- K2 2-stündige Klausur
- mP mündliche Prüfung
- E Entwurf
- R Referat
- RP Erstellung und Dokumentation eines Rechnerprogramms
- eA experimentelle Arbeit
- PTB Praxistransferbericht
- PL Prüfungsleistung (K2, mP, HA, E, R, RP oder eA)
- T Testat, Bewertung der PL mit "bestanden" oder "nicht bestanden", keine Benotung
- * der Praxistransferbericht wird während der betrieblichen Arbeitszeit in der Praxisphase zwischen den Theoriephasen des 4. und 5. Semesters erstellt.

03.11.2018

Modul- bezeichnung	Betriebswirtschaftslehre																	
Kürzel	BWL																	
Studiensemester	7																	
Angebotshäufigkeit	jährlich																	
Modulverant- wortliche(r)	Prof. Dr. Andreas Eiselt																	
Dozent(in)	Prof. Dr. Andreas Eiselt																	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul																	
Moduldauer	1 Semester																	
Sprache	deutsch																	
Lehr- und Lernme- thoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden in Gruppenarbeit gemeinsam konkrete Fragestellungen beantwortet und im Rahmen einer computergestützten Managementsimulation vertieft.																	
SWS	5																	
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase</td></tr><tr><td>Präsenz</td><td>55 h</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>66 h</td><td></td></tr><tr><td>Prüfungsvorbereitung</td><td>29 h</td><td></td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>150 h</td><td></td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	55 h		Selbststudium	66 h		Prüfungsvorbereitung	29 h		Gesamt	150 h	
	Theoriephase	Praxisphase																
Präsenz	55 h																	
Selbststudium	66 h																	
Prüfungsvorbereitung	29 h																	
Gesamt	150 h																	
Kreditpunkte	5																	
Empfohlene Vo- raussetzungen	Keine																	
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	BA Mechatronik																	
Schnittstellen zu anderen Modulen																		
Angestrebte Lern- ergebnisse	Die Studierenden... 1.... kennen die Grundlagen der Unternehmensführung. 2.... kennen wichtige Unternehmenskennzahlen und können anhand dieser Aussagen über den Unternehmenserfolg machen. 3.... haben ein grundlegendes Verständnis des externen und internen Rechnungswesens. 4.... können ein Unternehmen mithilfe der Informationen eines Jahresabschlusses und/oder einer Kosten- und Leistungsrechnung beurteilen. 5.... können wichtige von unwichtigen Informationen unterscheiden. 6.... verstehen Unternehmensführung als „Regel-Kreis“.																	
Inhalt	• Grundlagen des Wirtschaftens: Bedürfnisse, Güter, ökonomisches Prinzip • Unternehmensziele: Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Rentabilität • Grundlagen des externen Rechnungswesens																	

	• Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung • Kennzahlen und Kennzahlensysteme • Operative Unternehmensführung • Strategische Unternehmensführung
Prüfungsleistung	Klausur (KL2)
Literatur	• Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre • Albach, H.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Einführung • Eiselt, A.: Erfolgreiche Unternehmensführung mit TOPSIM – General Management

Modul- bezeichnung	Mechatronischer Entwurf II		
Kürzel	MT I		
Studiensemester	7		
Angebotshäufigkeit	jährlich		
Modulverant- wortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper		
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul		
Moduldauer	1 Semester		
Sprache	deutsch		
Lehr- und Lernme- thoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die häuslich vorbereiteten Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert. Die Veranstaltung wird durch Methoden des Blended Learnings (z.B. Flipped Classroom, Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvideos, Quizze oder vertiefende Aufgaben) gestützt.		
SWS	5		
Arbeitsaufwand		Theoriephase	Praxisphase
	Präsenz	V:30h+Ü:30h=60h	
	Selbststudium	90h	
	Gesamt	150 h	
Kreditpunkte	5		
Empfohlene Vo- oraussetzungen	keine		
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	keine		
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine		
Angestrebte Lern- ergebnisse	Fachkompetenz Wissen Die Studierenden sollen ... • Gegenstand und Zielstellung der Mechatronik erläutern • die Begriffe Zuverlässigkeit und Sicherheit nach DIN90, VDI2180 erklären • die Grundstruktur und hierarchische Struktur mechatronischer Systeme erläutern • disziplinspezifische und disziplinübergreifende Entwicklungsprozesse nach VDI/VDE 2422 und 2206 darstellen • dynamische Systeme disziplinspezifisch modellieren • die Systemoperatoreigenschaften Dynamik, Kausalität, Linearität und Zeitinvarianz definieren • die Wechselwirkung zwischen Einzeldisziplinen erläutern • dynamische Systeme disziplinübergreifend modellieren		

	• das Verhalten von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten LZI-Systemen durch Zustandsgleichungen beschreiben • Systeme anhand der Signalarten und der Systemoperatoreigenschaften klassifizieren • die Grundbegriffe und -strukturen der Sensorik und Aktorik wiedergeben • Sensoren anhand unterschiedlicher Gesichtspunkte klassifizieren • Technologien zur Herstellung von Sensoren beschreiben ... können. Anwenden Die Studierenden sollen ... • die Komponenten (Mechanik, Antrieb, Elektronik, Sensorik) für die Auslegung eines mechatronischen Systems auswählen • geeignete Schnittstellen zwischen den Teilsystemen definieren • Elemente der Sensor- und Aktortechnik sowie Schaltungen zur Weiterverarbeitung und Auswertung von Messgrößen integrieren • Strategien zur Minimierung von Fehlern beschreiben ... können. Analysieren Die Studierenden sollen ... • modellhafte Annahmen bewerten • die Auswirkung von Wechselwirkungen zwischen den Einzeldisziplinen mechatronischer Systeme deuten • die behandelten Sensoren hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Fehlerbehaftung beurteilen • mögliche Fehlerquellen der Sensorik darstellen ... können.
Inhalt	1. Einführung in den Entwurf mechatronischer Systeme (Definition, Grundstruktur mechatronischer Systeme, hierarchische Strukturen, Entwicklungsprozesse, Richtlinien zum Systementwurf) 2. Einführung in die interdisziplinäre Produktentwicklung 3. Dynamik mechanischer Systeme 4. Modelbildung mechatronischer Systeme 5. Wechselwirkung mechanischer, elektrischer und weiterer Systeme 6. Sensoren
Prüfungsleistung	Klausur (K2), mündliche Prüfung (mP), exp. Arbeit (eA), Referat (R)
Literatur	• Bolton; Bausteine mechatronischer Systeme; Pearson Studium, München • Heimann, et al.; Mechatronik; Fachbuch-Verlag Leipzig • Isermann; Mechatronische Systeme; Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York.

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit mit Kolloquium		
Kürzel	BT		
Studiensemester	im Anschluss an das 7. Semester		
Angebotshäufigkeit	jährlich		
Modulverantwortliche(r)	Studienbereichsleitung		
Dozent(in)	Professoren des Studienbereiches		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul		
Moduldauer	3 Monate		
Sprache	deutsch		
Lehr- und Lernmethoden	Die Arbeit wird in der Regel durch einen Dozenten der Hochschule (Erstgutachter) und einen Unternehmensvertreter (meist Zweitgutachter) betreut. Das Thema ist mit beiden Betreuern abzusprechen und rechtzeitig beim Prüfungsamt einzureichen (Antrag auf Zulassung zur Abschlussarbeit). Sinnvoll ist weiterhin eine Absprache mit den Betreuern hinsichtlich der Form der Arbeit, dies betrifft z.B. Layout, Angabe von Quellen etc. sowie die regelmäßige Information der Betreuer über den aktuellen Stand der Arbeit und entsprechende Diskussion des weiteren Vorgehens. In der Regel ca. 4 Wochen nach Abgabe der Bachelorthesis findet das Kolloquium statt. In der Bachelorthesis bearbeitet der Student/die Studentin in der Regel ebenfalls eine Problemstellung, die von aus aktuellen Fragestellungen des Praxis-trägers stammt. Auch hier findet die primäre fachliche Betreuung im Unternehmen statt. Der Lernort ist somit auch hier vollständig der Betrieb, da die Arbeit in der Regel Geräte und Versuchsaufbauten benötigt, die nur dem Praxisträger zur Verfügung stehen. Das anschließende Kolloquium wird ebenfalls vor Ort beim Praxisträger durchgeführt.		
SWS	-		
Arbeitsaufwand		Theoriephase	Praxisphase im Lernort Betrieb
	Bearbeiten der Aufgabenstellung		360 h
	Vorbereitung und Kolloquium		90 h
	Gesamt	450 h	
Kreditpunkte	12 + 3		
Empfohlene Voraussetzungen	entsprechend § 22 Abs. 2 der BPO		
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			
Schnittstellen zu anderen Modulen			
Angestrebte Lernergebnisse	Die Bachelorprüfung bildet den wissenschaftlichen berufsqualifizierenden Abschluss des Studiums.		

	Durch die Bachelorarbeit soll festgestellt werden, ob der Prüfling die für den Übergang in die Berufspraxis notwendigen gründlichen Fachkenntnisse erworben hat, die fachlichen Zusammenhänge überblickt und die Fähigkeit besitzt, wissenschaftlich und anwendungsbezogen zu arbeiten und wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse anzuwenden. Der Studierende ist in der Lage, die im Laufe des Studiums erarbeiteten wissenschaftlichen Methoden und Sachverhalte auf eine komplexe Fragestellung anzuwenden. Der Studierende ist in der Lage, ein fachliches Thema mit wissenschaftlichem Anspruch tiefgreifend innerhalb einer vorgegebenen Zeit zu bearbeiten. Er kann sowohl fachliche Recherchen durchführen als auch Inhalte aus fachlichen Gesprächen für seine Arbeit nutzen. Der Studierende kann die Vorgehensweise und die Inhalte der Arbeit in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung schriftlich dokumentieren.
Inhalt	1. Selbständige Analyse der Aufgabenstellung 2. Erarbeiten der theoretischen Grundlagen, Bewerten verschiedener Lösungsalternativen 3. Selbständige Entwicklung der Lösung für die Aufgabenstellung 4. Dokumentation in Form einer wissenschaftlichen Arbeit (Bachelor-Thesis) 5. Kolloquium / Verteidigung der Thesis
Prüfungsleistung	schriftliche Ausarbeitung und mündliche Prüfung
Literatur	1. Theisen, Manuel R.: Wissenschaftliches Arbeiten, 14. Aufl., München: Vahlen, 2008. 2. Karmasin, M.; Ribing, R.: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten, 5. Aufl., Stuttgart: UTB, 2010 3. fachspezifische Literatur entsprechend der Themenstellung

Wahlpflichtfächer

Semester 7

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik
Studienjahr 2023/2024
Studienplan ab 2019

an der
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik
Vechta / Diepholz

Modul- bezeichnung	Automatisierungstechnik II														
Kürzel	AT2														
Studiensemester	7														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverant- wortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper														
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper														
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernme- thoden	In diesem Modul werden zunächst Automatisierungskomponenten, wie Feld- busse und Netzwerke besprochen. Anhand ausgewählter Problemstellungen werden praktische Regelungsansätze behandelt. aktuelle Themen aus dem Bereich der Automatisierungstechnik anhand vor- gegebener Aufgabenstellungen bearbeitet. Die Aufgabenstellungen beinhal- ten Themen aus den unten aufgeführten oder angrenzenden Schwerpunktbere- ichen. Hierzu bilden die Studenten kleine Arbeitsgruppen, die die einzelnen Themen in enger Absprache und Diskussion mit dem Dozenten bearbeiten. Dies geschieht durch regelmäßige Besprechungsrunden, in denen die Stu- denten den aktuellen Stand der Arbeit, den Fortschritt gegenüber der letzten Besprechung, aktuelle Schwierigkeiten darstellen und zusammen mit dem Dozenten Lösungsansätze bewerten. Der Dozent unterstützt dabei die Stu- denten in der Ideen- und Konzeptfindung und der Erarbeitung der entspre- chenden Bewertungskriterien. Die praktische Lösung der Aufgabenstellung wird dabei im Labor umgesetzt, dies kann z.B. in der Form eines kleinen Tes- taufbaus, der Erstellung von Computerprogrammen, der Durchführung von Messungen etc. erfolgen. Die hierfür notwendigen Mittel werden von der Hochschule zur Verfügung gestellt. Das Selbststudium dient der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstal- tungsstoffs. Die Veranstaltung wird durch Methoden des Blended Learnings (z.B. Flipped Classroom, Online-Veranstaltungen, Vorlesungs-/Übungsvi- deos, Quizze oder vertiefende Aufgaben) gestützt														
SWS	6														
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase</td></tr><tr><td>Präsenz</td><td>20 h VL, 16 h Ü, 36 h Labor = 72 h</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>108 h</td><td></td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>180h</td><td></td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	20 h VL, 16 h Ü, 36 h Labor = 72 h		Selbststudium	108 h		Gesamt	180h	
	Theoriephase	Praxisphase													
Präsenz	20 h VL, 16 h Ü, 36 h Labor = 72 h														
Selbststudium	108 h														
Gesamt	180h														
Kreditpunkte	6														
Empfohlene Vo- raussetzungen	entsprechend Zugangs- und Zulassungsordnung														
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	BA Mechatronik														
Schnittstellen zu anderen Modulen	zum Modul <i>Bachelorarbeit</i>														

Angestrebte Lern- ergebnisse	Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul sollen die Student:innen in der Lage sein, Automatisierungssysteme zu problembezogen zu konzeptionieren. Die Student:innen sollen Regelkreise in den gen. Systemen optimieren können und sicherheitstechnische Grundlagen darstellen können. Auf Basis vorausgewählter Veröffentlichungen sollen sich die Student:innen in ein (für sie neues) Themengebiet einarbeiten können, Dabei sollen ergänzende und weiterführende Paper, Patente und Produktveröffentlichungen gesucht und zu bewerten werden. Sie sollen zudem in der Lage sein, eigene Lösungs-ideen und -konzepte für die Problemstellung zu erarbeiten, zu beschreiben, kritisch zu hinterfragen und anschließend hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit mit Unterstützung des Dozenten zu bewerten und auszuwählen. Die Student:innen sollen in die Lage versetzt werden, das gewählte Konzept zu realisieren und sich dabei der notwendigen technischen Werkzeuge und Methoden zu bedienen. Dies geschieht im Kontext der Automatisierungstechnik in enger Absprache mit den Dozent:innen und weiterer Mitarbeiter:innen. Sie sollen in der Lage sein, die entwickelten Systeme selbständig zu testen, zu verifizieren und zu bewerten und abschließend die Ergebnisse ihrer Arbeit zu präsentieren, zu verteidigen und zu beschreiben.
Inhalt	1. Anwendung der Regelungstechnik, PID-Anwendungen und Einstellungen, Programmtechnische Realisierung des PID-Algorithmus, Experimentelle Optimierung 2. Anforderungen an Automatisierungssysteme, Maschinenrichtlinie, Maschinensicherheit, funktionale Sicherheit, sichere Maschinensoftware, Explosionsschutz, IP-Schutzarten 3. Ausgewählte Themen der Automatisierungstechnik werden als kleine Gruppenprojekte bearbeitet und präsentiert. Dabei werden in der Regel mehrere Themen z.B. aus folgenden Bereichen den Gruppen zur Wahl gestellt: • Drahtlose Kommunikation im industriellen Kontext (Bluetooth, WLAN, ZigBee, NFC etc.) • Identifikation, Präsenzdetektion (WLAN, RFID, Bluetooth LE und Beacons) und Innenraumnavigation • Sensorik und Sensornetzwerke für die Anwendung in der Automatisierungstechnik • Prozessmodellierung und Implementierung auf Mikrorechnern, eingebetteten Systemen, SPS, mobilen Endgeräten und PCs • Robotik und Bildverarbeitung • Teststandsautomatisierung • usw. In allen Projektarbeiten muss der aktuelle Stand der Technik erarbeitet werden, es erfolgt eine Modellbildung und Umsetzung des Modells sowie eine Verifikation bzw. Test. Die (Zwischen-) Ergebnisse werden in Form von Präsentationen und einer schriftlichen Ausarbeitung präsentiert.
Prüfungsleistung	Experimentelle Arbeit, Hausarbeit, Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen
Literatur	10. Wellenreuther, G. und Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, Springer Verlag 2015 11. Gevatter, H.-J.: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer 2006 12. John, K. H., Tiegelkamp, M.: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3 13. Düvel Michael: Skript zum SPS-Labor mit wago-e!Cockpit, PHWT 2020 14. Süße, H. und Rodner, E.: Bildverarbeitung und Objekterkennung:

- Computer Vision in Industrie und Medizin, Springer 2014
15. Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff:
Industrielle Bildverarbeitung: Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert, Springer 2011
 16. Wolfgang Georgi und Philipp Hohl: Einführung in LabVIEW, Hanser 2015
 17. National Instruments Corporate Headquarter: NI Vision Assistant Tutorial, online: <http://www.ni.com/pdf/manuals/372228m.pdf>
 18. Siciliano et al, Robotics – Modelling, Planning and Control, Springer 2009

Von den Dozent:innen werden passende Werke (Paper, Patente, Produktveröffentlichungen, weiter Veröffentlichungen) in der jeweiligen Aufgabenstellung genannt.

Modul- bezeichnung	Elektronik II														
Kürzel	ELT2														
Studiensemester	7														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverant- wortliche(r)	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk														
Dozent(in)	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk														
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernme- thoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem praktischen Teil, in dem ein Hardwareprojekt in einer Gruppe umgesetzt wird. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. Wöchentliche Treffen mit jeder Gruppe dienen der Kontrolle des Arbeitsfortschritts und Klärung von Fragen. Die entwickelte Hardware ist in Form einer Präsentation abschließend zu präsentieren.														
SWS	6														
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase</td></tr><tr><td>Präsenz</td><td>72 h</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>108 h</td><td></td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>180 h</td><td></td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	72 h		Selbststudium	108 h		Gesamt	180 h	
	Theoriephase	Praxisphase													
Präsenz	72 h														
Selbststudium	108 h														
Gesamt	180 h														
Kreditpunkte	6														
Empfohlene Vo- oraussetzungen	Elektronik I, Elektrotechnik I, II und III														
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	keine														
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine														
Angestrebte Lern- ergebnisse	Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden den grundlegenden Aufbau sowie die Funktionsweise von Operationsverstärkern und opto-elektronischen Halbleiter-Bauelementen. Darüber hinaus haben sie das Wissen, die Kenndaten sowie Spezifikationen von Operationsverstärkern und opto-elektronischen Bauelementen zu verstehen und sicher zu beurteilen. Ferner sind sie in der Lage einfache elektronische Grundschaltungen sicher zu analysieren, zu entwickeln und sich weitergehende Kenntnisse darin selbstständig zu erarbeiten. Die Studierenden haben einen grundlegenden Überblick der Operationsverstärker und Elemente der Optoelektronik, sie sind in der Lage sich weitergehende Kenntnisse darin selbstständig zu erarbeiten.														
Inhalt	• Allgemeines zu Operationsverstärkern (Funktionsweise, Kenngrößen) • Grundschaltungen des gegengekoppelten Operationsverstärkers (Nicht- und Invertierender Verstärker, Addierer, Subtrahierer, Instrumentenverstärker, Integrator, Differenzierer, Wechselspannungsverstärker, Regler, Präzisionsgleichrichter, Logarithmierer und														

	Delogarithmierer) • Grundsaltungen des Operationsverstärkers ohne Rückkopplung (Komparator, Fensterkomparator) • Grundsaltungen des mitgekoppelten Operationsverstärkers (Schmitt-Trigger, Funktionsgenerator, Oszillator) • Fotometrische Grundbegriffe (Strahl- und Lichtstärke, Strahl- und Leuchtdichte, Bestrahlungs- und Beleuchtungsstärke) • Opto-elektronische Bauelemente (Sender, Empfänger, Sender-Empfänger Kombination) • Opto-elektronische Grundsaltungen • Bildsensoren (CCD, CMOS) • Displaytechnik (LCD, LED, OLED, Quantum Dot, HDR)
Prüfungsleistung	Referat
Gewichtung der Note in der Gesamtnote	6/210
Literatur	• Tietze U., Schenk Ch.: <i>Halbleiter-Schaltungstechnik</i>, 15. Auflage, Springer, 2016 • Hering. E. et al: <i>Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i>, 7. Auflage, Springer, 2017 • Böhmer E. et al: <i>Elemente der angewandten Elektronik</i>, 17. Auflage, Springer, 2018 • Jansen D.: <i>Optoelektronik</i>, Springer Vieweg, 1993 • Federau J.: <i>Operationsverstärker</i>, 7. Auflage, Springer Vieweg, 2017 • Viehmann M.: <i>Operationsverstärker Grundlagen, Schaltungen, Anwendungen</i>, Hanser, 2016

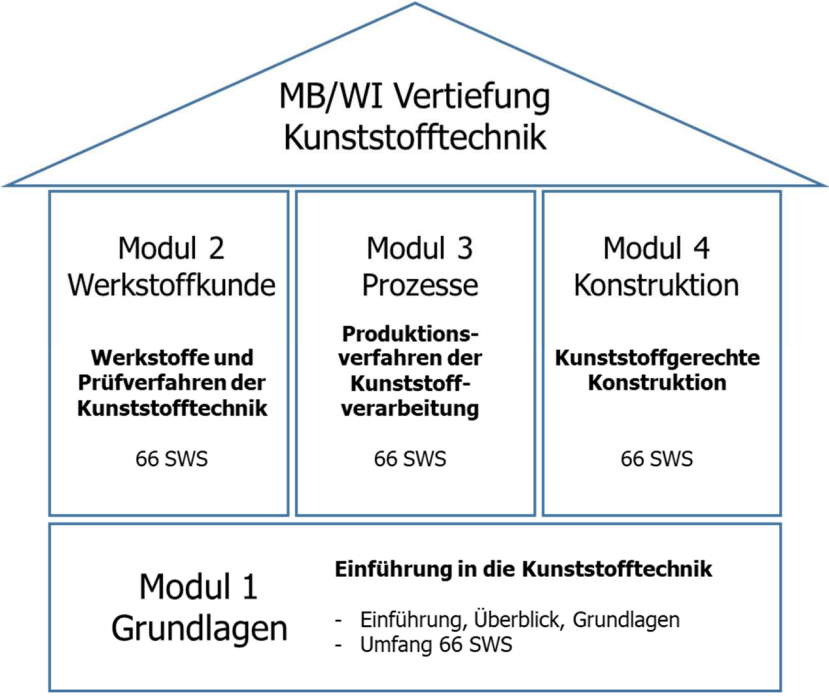
Modul- bezeichnung	Leistungselektronik																	
Kürzel	LE																	
Studiensemester	7																	
Angebotshäufigkeit	jährlich																	
Modulverant- wortliche(r)	Prof. Dr. N.N. /Dipl.-Ing. Kruse																	
Dozent(in)	Prof. Dr. N.N. /Dipl.-Ing. Kruse																	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach																	
Moduldauer	1 Semester																	
Sprache	deutsch																	
Lehr- und Lernme- thoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die teilweise häuslich und teilweise in Simulationen vorbereiteten Übungsaufgaben prä- sentiert und diskutiert. Die Übungen werden dabei praktisch an Rechnern durchgeführt aber auch theoretisch bearbeitet.																	
SWS	6																	
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase</td></tr><tr><td>Präsenz</td><td>54 h (V), 24 h (Ü), 12 h (L)</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>60 h</td><td></td></tr><tr><td>Prüfungsvorbereitung</td><td>30 h</td><td></td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>180 h</td><td></td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	54 h (V), 24 h (Ü), 12 h (L)		Selbststudium	60 h		Prüfungsvorbereitung	30 h		Gesamt	180 h	
	Theoriephase	Praxisphase																
Präsenz	54 h (V), 24 h (Ü), 12 h (L)																	
Selbststudium	60 h																	
Prüfungsvorbereitung	30 h																	
Gesamt	180 h																	
Kreditpunkte	6																	
Empfohlene Vo- oraussetzungen	Grundlagen Elektrotechnik I - III																	
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	BA Elektrotechnik BA Mechatronik																	
Schnittstellen zu anderen Modulen	Sinnvoll in Verbindung mit El. Maschinen, Regelung elektr. Antriebe, Aktorik																	
Angestrebte Lern- ergebnisse	Die Studierenden sollen 1. die Funktion wichtiger Bausteine der Leistungselektronik kennen und anwenden lernen 2. geeignete Schutzmaßnahmen auswählen können 3. das Verhalten von Stromrichterschaltungen und der Ansteuerverfahren kennen 4. die richtige Dimensionierung von Schaltungen beherrschen 5. den Umgang mit Simulations- Tools erlernen																	
Inhalt	• Bauelemente der Leistungselektronik • Verluste und thermischer Widerstand • Lösch-Schaltungen / Entlastungsnetzwerke • Ansteuerschaltungen, Potentialtrennung • Netzgeführte Stromrichter • Selbstgeführte Stromrichter • Dreiphasige selbstgeführte Stromrichter																	

	• Strukturen von Multi Level Invertern •
Prüfungsleistung	Klausur (KL2)
Gewichtung der Note in der Gesamtnote	6/210
Literatur	1. Giersch: Elektrische Maschinen und Leistungselektronik 2. Stein/Jäger: Leistungselektronik 3. Handbücher PSPICE, SCAD III, MICROCAP 4. Tietze/Schenk: Halbleiterschaltungstechnik 5. D. Schröder: Elektrische Antriebe 4: Leistungselektronische Schaltungen. Springer-Verlag, Heidelberg, Germany, 1998. 6. R. Felderhoff: Leistungselektronik. Hanser-Verlag, München Wien, 1984. 7. K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik. Teubner-Verlag, Stuttgart, neueste Auflage 8. G. Hagmann: Leistungselektronik: Grundlagen und Anwendungen AULA-Verlag, Wiesbaden, 1. Auflage, 1993. 9. M. Michel: Leistungselektronik: Eine Einführung Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, Germany, 2. Auflage, 1996. 10. Interaktives Leistungselektronik Seminar (iPES) 11. J. Specovius Grundkurs Leistungselektronik Vieweg Verlag

Modulbezeichnung	Simulationstechnik 2 (Modelica)		
Kürzel	WPF-SIM2		
Studiensemester	7.		
Geeignet für	Maschinenbau / Wirtschaftsingenieurwesen / Mechatronik		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Peter Junglas		
Dozent(in)	Prof. Dr. Peter Junglas		
Zuordnung zum Curriculum	Vertiefungsbereich - Wahlpflichtmodul		
Moduldauer	1 Semester		
Lehrform	Seminaristische Vorlesung, Rechnerpraktikum Vorlesung: 50% Übung: 40% Praktikum 10%		
SWS	6		
Arbeitsaufwand		an PHWT	im Unternehmen
	Vorlesung	33 h	
	Übung	26 h	
	Praktikum	7 h	
	Selbststudium	66 h	
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	48 h	
	Gesamt	180 h	
Kreditpunkte	6		
Empfohlene Voraussetzungen	Informatik, Numerische Mathematik		
Angestrebte Lernergebnisse	● wichtige Techniken und Grundbegriffe der Simulationstechnik kennen ● Überblick über die große Breite von Anwendungsbereichen erhalten ● Grundideen des Physical Modeling kennen und anwenden können ● einfache und komplexe Anwendungen mit Modelica-Bibliothek erstellen können ● einfache Modelle in Modelica programmieren können ● Umgang mit Simulationsprogrammen erlernen ● Ergebnisse von Simulationsläufen darstellen und interpretieren können ● Grundlagen der verwendeten numerischen Methoden kennen		
Inhalt	1. Einführung in Modelica 2. Physikalische Modellierung 3. Simulationsverfahren zur Physikalischen Modellierung 4. Simulation eines Triebstrangs 5. Simulation eines Synchronmotors 6. Mehrkörpersysteme 7. Entwicklung einer Thermodynamik-Bibliothek 8. Hybride Systeme 9. System-Dynamics mit Modelica		

Studien- / Prüfungsleistung	RP/K2/mP
Medienformen	Tafel, PC/Beamer, Skript, Lehrvideos
Literatur	1. P. Junglas, Praxis der Simulationstechnik 2. P. A. Fritzson, Introduction to Modeling and Simulation of Technical and Physical Systems with Modelica 3. P. Fritzson: Principles of Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica 3.3: A Cyber-Physical Approach 4. F. E. Cellier, Continuous System Modeling 5. F. E. Cellier and E. Kofman, Continuous System Simulation 6. Modelica Association: Modelica - A Unified Object-Oriented Language for Systems Modeling - Language Specification 7. C. Kral: Modelica - Objektorientierte Modellbildung von Drehfeldmaschinen 8. H. Bossel: Modellbildung und Simulation 9. B. Hannon, M. Ruth: Dynamic Modeling

Modulbezeichnung	Produktions- und Recyclingverfahren der Kunststoffverarbeitung		
Kürzel	PdKV		
Studiensemester	7.		
Verwendbarkeit:	MB, WI (bei Interesse auch ET/MT)		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Blömer		
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Peter Blömer		
Zuordnung zum Curriculum	Vertiefungsbereich – Wahlpflichtmodul		
Moduldauer	1 Semester		
Lehrform	Seminaristische Vorlesung Vorlesung: 67% Übung: 33%		
SWS	6 SWS		
Arbeitsaufwand	Präsenz	Vorlesung 44 h	Übung 22 h
	Selbststudium	66 h	
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	48 h	
	Gesamt	180 h	
Kreditpunkte	6		
Empfohlene Voraussetzungen	Einführung in die Kunststofftechnik (siehe Organisatorisches)		
Angestrebte Lernergebnisse	Das Ziel des Moduls Produktionsverfahren der Kunststofftechnik ist, dass die Studierenden • die notwendigen Grundlagen für die Verarbeitung von Kunststoffen kennen. • ein Verständnis über die modernen Verfahren der Kunststoffformgebung erhalten. • in der Praxis in der Lage sind, Kunststoffverarbeitungsprozesse zu bewerten • die Möglichkeiten zur Weiterverarbeitung von Kunststoffen kennen • Für die Fertigungsprozesse relevante Maschinenparameter und Prozessparameter kennen • Die gängige Prozessmesstechnik verstehen		
Inhalt	1. Aufbau und Wirkungsweise von Verfahren und Anlagen der Kunststoffverarbeitung 2. Fertigungstechnische Herstellbarkeit von Kunststoffprodukten 3. Aufbereitung (insbes. Compoundieren, Einfärben, Mischen) 4. Tempern, Beschichten und Bedrucken incl. Vorbehandlung, Trocknen und Konditionieren 5. Vertiefende Erläuterungen zur Prozessführung beim Spritzgießen 6. Recyclingverfahren 7. Energieverbrauch 8. Wechselwirkungen mit Kostenwirkung: Werkstoff, Wanddicken, Zykluszeiten, Maschinengrößenauswahl, etc.		

Studien- / Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Organisatorisches: Vertiefung Kunststofftechnik	Die Veranstaltung Produktionsverfahren der Kunststoffverarbeitung ist Teil der Vertiefungsrichtung Kunststofftechnik in MB und WI. Diese besteht aus vier Modulen, die inhaltlich aufeinander abgestimmt sind. Um auf dem Abschlusszeugnis den Hinweis „Vertiefungsrichtung Kunststofftechnik“ zu erhalten, sind alle vier Module aus diesem Bereich zu wählen und zu bestehen. 
Belegung ohne Vertiefung Wirtschaftswissenschaftliches WPF ET/MT	Modul 3 kann auch unabhängig von der Vertiefungsrichtung belegt werden. Die Kenntnis der Grundlagen der Kunststofftechnik wird dabei vorausgesetzt. (Entsprechend Belegung von Modul 1) Studierende, die Modul 1 nicht belegen können und die Grundlagen anderweitig erworben haben, können evtl. nach Rücksprache an Modul 3. teilnehmen. Modul 3 erfüllt die Voraussetzungen des wirtschaftswissenschaftlichen Wahlpflichtmoduls im Modulkatalog. Grundsätzlich kann Modul 3 auch von Studierenden der Elektrotechnik/Mechatronik als Wahlpflichtfach belegt werden.
Medienformen	Smartboard, Tafel, Videos, Skript, Praxis im Technikum, Praxis in Unternehmen
Literatur	1. C. Hopmann, W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i>, 8. Auflage. München, Carl Hanser Verlag, 2017. 2. C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i>, 2. Auflage. München, Hanser, 2016. 3. E. Baur, S. Brinkmann, T. A. Osswald, N. Rudolph, E. Schmachtenberg, H. Saechtling (Hrsg.): <i>Saechtling Kunststoff Taschenbuch</i>, 31. Ausgabe. München: Hanser, 2013. 4. H. Domininghaus, P. Elsner, P. Eyerer, T. Hirth, <i>Kunststoffe: Eigenschaften und Anwendungen</i>, 8. Auflage. Heidelberg: Springer, 2012.

	5. G. W. Ehrenstein, <i>Polymer Werkstoffe: Struktur – Eigenschaften – Anwendung</i>, 3. Auflage. München: Carl Hanser Verlag, 2011. 6. P. Schwarzmann, <i>Thermoformen in der Praxis</i>, 3. Auflage. München: Carl Hanser Verlag. 7. Jaroschek, Christoph, <i>Spritzgießen für Praktiker</i>, 4. Auflage. München: Carl Hanser Verlag, 2019. 8. W. Kaiser, W. Schlachter, <i>Energie in der Kunststofftechnik</i>, München: Carl Hanser Verlag, 2019.
--	--

Modul- bezeichnung	Software Engineering II																				
Kürzel	WPF-SWE2																				
Studiensemester	7																				
Angebotshäufigkeit	jährlich																				
Modulverant- wortliche(r)	Prof. Dr. Herwig Henseler																				
Dozent(in)	Prof. Dr. Herwig Henseler																				
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach																				
Moduldauer	1 Semester																				
Sprache	deutsch																				
Lehr- und Lernme- thoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem praktischen Teil, in dem ein größeres Softwareprodukt in einer Gruppe von 4 Studenten arbeitsteilig erstellt wird. Wöchentliche Treffen mit jeder Gruppe dienen der Kontrolle des Arbeitsfortschrittes, Klärung von Fragen sowie Korrektur von Entwurfsent- scheidungen. Das erstellte Softwareprodukt ist in Form einer Präsentation abschließend allen Teilnehmern zu präsentieren.																				
SWS	6																				
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase</td></tr><tr><td>Vorlesung/Seminar</td><td>44 h</td><td></td></tr><tr><td>Übung</td><td>22 h</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>66 h</td><td></td></tr><tr><td>Prüfung/-Vorbereitung</td><td>48 h</td><td></td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>180 h</td><td></td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase	Vorlesung/Seminar	44 h		Übung	22 h		Selbststudium	66 h		Prüfung/-Vorbereitung	48 h		Gesamt	180 h	
	Theoriephase	Praxisphase																			
Vorlesung/Seminar	44 h																				
Übung	22 h																				
Selbststudium	66 h																				
Prüfung/-Vorbereitung	48 h																				
Gesamt	180 h																				
Kreditpunkte	6																				
Empfohlene Vo- raussetzungen	Objektorientierte Programmierung, Software Engineering I Sinnvoll, aber keine Voraussetzung: Rechnernetze, Datenbanken																				
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	keine																				
Schnittstellen zu anderen Modulen																					
Angestrebte Lern- ergebnisse	Im Mittelpunkt der Veranstaltung steht die strukturierte und arbeitsteilige Er- stellung eines Rechnerprogramms. Die Studenten vertiefen die in Software- Engineering kennen gelernten Methoden und Vorgehensweisen und wenden diese praktisch an. Darüber hinaus lernen sie alternative Denk- und Modellie- rungsweisen kennen und vergleichen diese mit bereits bekannten. Aufbauend auf dem Stoff aus Software Engineering I werden die Bereiche Softwarearchitektur, Dokumentation, Entwurfsprinzipien, C++-Programmierung, Testtechniken und Nebenläufigkeit vertieft. Die Schwerpunkte liegen im Gegensatz zu Software Engineering I auf - dem intensivierten Einsatz von modernen Entwicklungswerkzeugen - dem Erstellen von automatischen Tests - dem Einsatz von Entwurfsmustern - dem Einsatz einer Datenbank - dem Erstellen eines aus mehreren Komponenten bestehenden,																				

	verteilten Systems - dem Erstellen einer strukturierten Architekturdokumentation Die Studierenden erarbeiten sich dazu ggfls. weitergehende Kenntnisse in einer weiteren Programmiersprache bzw. eines weiteren Frameworks.
Inhalt	• Sprachen, Werkzeuge, Best practices • Test Driven Development (Unit Tests, TDD-Zyklus, Doubles) • Besseres C++ (Modernes C++, Typen, Casting/Vererbung, Felder, Spezielle Konstruktoren, Fehlerbehandlung, Speicherverwaltung, Null Referenzen) • Entwurfsprinzipien (SOLID, Entwurfsmuster, Refaktorisieren) • Softwaredokumentation (Das Dokumentationsproblem, arc42) • Funktionale Programmierung (Programmierparadigmen, Lambdas, MapReduce) • Nebenläufigkeit (Koroutinen, Prozesse, Threads, Gemeinsame Daten, Höhere Abstraktionen) • Software-Ergonomie (Motivation, DIN EN ISO 9241-110)
Prüfungsleistung	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogramm (RP)
Gewichtung der Note in der Gesamtnote	6/210
Literatur	• Zörner, S. (2015): Softwarearchitekturen dokumentieren und kommunizieren, 2. Aufl., Hanser • Starke, G. (2016): arc42 in Aktion, Hanser • Lilienthal, C. (2017): Langlebige Software-Architekturen, 2. Aufl., dpunkt.verlag • Martin, R. C. (2009): Clean Code : A Handbook of Agile Software Craftsmanship, Prentice Hall • Geirhos, M. (2015): Entwurfsmuster: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk • Fowler, M. (2020): Refactoring: Wie Sie das Design bestehender Software verbessern, mitp Professional • Bancila, M. (2020): Modern C++ Programming Cookbook, Packt Publishing • Meyers, S. (2014): Effective Modern C++, O'Reilly • Guntheroth, K. (2016): Optimized C++, O'Reilly • Spillner, A. et al (2016): Lean Testing für C++-Programmierer: Angemessen statt aufwendig testen, dpunkt.verlag GmbH • Langr, J. (2014): Testgetriebene Entwicklung mit C++, dpunkt.verlag GmbH • Grenning, J. W. (2011): Test Driven Development for Embedded C (Pragmatic Programmers), O'Reilly • Daigl, M. et al. (2016): ISO 29119: Die Softwaretest-Normen verstehen und anwenden, dpunkt.verlag GmbH • Grimm, R. (2017): Concurrency with Modern C++ – What every professional C++ programmer should know about concurrency, Selbstverlag, https://leanpub.com/concurrencywithmodernc • Bengel, G. (2014): Grundkurs Verteilte Systeme: Grundlagen und Praxis des Client-Server und Distributed Computing, 4. Auflage, Springer Vieweg • Heinecke, A. M. (2011): Mensch-Computer-Interaktion: Basiswissen für Entwickler und Gestalter, 2. Aufl., X.media.press

Modul- bezeichnung	Regelung elektrischer Maschinen und Antriebe																	
Kürzel	REMA																	
Studiensemester	7																	
Angebotshäufigkeit	jährlich																	
Modulverant- wortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Baral																	
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Baral																	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul																	
Moduldauer	1 Semester																	
Sprache	deutsch																	
SWS	5																	
Arbeitsaufwand	<table><tr><td></td><td>Theoriephase</td><td>Praxisphase</td></tr><tr><td>Präsenz</td><td>V:37h+L23 h=60h</td><td></td></tr><tr><td>Selbststudium</td><td>60 h</td><td></td></tr><tr><td>Vorbereitung Klausur</td><td>30 h</td><td></td></tr><tr><td>Gesamt</td><td>150 h</td><td></td></tr></table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	V:37h+L23 h=60h		Selbststudium	60 h		Vorbereitung Klausur	30 h		Gesamt	150 h	
	Theoriephase	Praxisphase																
Präsenz	V:37h+L23 h=60h																	
Selbststudium	60 h																	
Vorbereitung Klausur	30 h																	
Gesamt	150 h																	
Kreditpunkte	5																	
Empfohlene Vo- oraussetzungen	Elektrische Maschinen																	
Verwendbarkeit des Moduls für an- dere Studiengänge	BA Mechatronik																	
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine																	
Angestrebte Lern- ergebnisse	Der Student/inn erlangt Kenntnis über das dynamische Verhalten elektrischer Maschinen und deren Regelungsstrukturen . Anhand umfangreicher Beispiele aus der Praxis und mit Hilfe entsprechender Simulationsmodulen und Laborversuchen wird die Theorie vertieft.																	
Inhalt	1. Gleichstrommaschine a. Systemdarstellung b. Drehzahlregelung der Gleichstrommaschine 2. Leistungsinvariante Zweiachsentransformation a. Transformation Dreiphasen- in Zweiphasen-System b. Drehtransformation c. Allg. Spannungsgleichungen und Drehmomentgleichung im Zweiachsensystem 3. Permanentmagneterregte Synchronmaschine a. Systemdarstellung im Zweiachsensystem b. Polradorientierte Regelung der permanentmagneterregte Synchronmaschine 4. Asynchronmaschine a. Systemdarstellung im Zweiachsensystem																	

	b. Feldorientierte Regelung des Kurzschlussläufer
Prüfungsleistung	mP oder eA
Literatur	1. Leonhard, Werner; Control of Electrical Drives; Springer Verlag 2. Vas, Peter; Electrical Machines and Drives: A Space-Vector Theory Approach, Clarendon Press 3. Schröder, Dierk; Elektrische Antriebe–Regelung von Antriebssystemen; Springer Verl.

Modulbezeichnung	Additive Fertigung		
Kürzel	AF		
Studiensemester	7		
Verwendbarkeit:	MB, WI (bei Interesse auch ET/MT)		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Blömer		
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Peter Blömer		
Zuordnung zum Curriculum	Vertiefungsbereich - Wahlpflichtmodul		
Moduldauer	1 Semester		
Lehrform	Seminaristische Vorlesung Vorlesung: 50% Übung: 50%		
SWS	6 SWS		
Arbeitsaufwand	Präsenz	Vorlesung 33 h	Übung 33 h
	Selbststudium	66 h	
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	48 h	
	Gesamt	180 h	
Kreditpunkte	6		
Empfohlene Voraussetzungen			
Angestrebte Lernergebnisse	Das Ziel des Moduls Additive Fertigung ist, dass die Studierenden • Die verschiedenen Gruppen von additiven Fertigungsverfahren für Kunststoff- und Metallteile mit Ihren spezifischen Vor- und Nachteilen kennen • Für konkrete Produkte einschätzen können, welche Argumente für eine additive Fertigung und welche eher für konventionelle Herstellung sprechen • Anhand von konkreten Produkten geeignete additive Fertigungsverfahren auswählen können. • Für ausgewählte einzelne Verfahren detaillierte Prozesskenntnis erwerben • Für diese Verfahren die Besonderheiten der Konstruktion herleiten und umsetzen können • Für die ausgewählten Verfahren konkret den Gesamtaufwand einschätzen können • Dafür sensibilisiert sein, dass im Umfeld der unternehmensübergreifenden additiven Fertigung Fragen von Produkthaftung, geistigem Eigentum usw. komplexer werden.		
Inhalt	• Überblick über die gängigen additiven Fertigungsverfahren (Extrusionsverfahren, Pulverbettverfahren, reaktive Verfahren, ...) • Geometrische Freiheiten, Restriktionen, Stützstrukturen, etc. • Fertigungsbedingte Anisotropie, Oberflächeneigenschaften, • Auswirkungen von Verfahren und Design auf Energieverbrauch, Fertigungszeit, Bruttomaterialbedarf, Vor- und Nacharbeit, Qualität		

	• Abgrenzung Prototypen zu Produktion für den Markt • Chancen: Funktionsintegration, Individualisierung, ggf. Topologieoptimierung, Gewichtsreduktion • Rechtliche Aspekte der additiven Fertigung • Erfolgsfaktoren für die additive Serienfertigung • Vorlesung im Unternehmen: praktische Vorführung bei AF Dienstleister • Miniprojekt Praktische Anwendung in eigener kleiner Konstruktion und Fertigung
Studien- / Prüfungsleistung	Kurzvortrag zu Mini-Projekt + Mündliche Prüfung
Organisatorisches	Die Veranstaltung „additive Fertigung“ kann prinzipiell von Studierenden aller technischen Studiengänge belegt werden.
Medienformen	Smartboard, Tafel, Videos
Literatur	1. A. Gebhardt: <i>Additive Fertigungsverfahren</i>, 5. Auflage. München: Carl Hanser Verlag, 2016. 2. O. Diegel, A. Nordin, D. Motte: <i>A Practical Guide To Design for Additive Manufacturing</i>, Springer Singapore, 2018. 3. R. Lachmayer, R. B. Lippert: <i>Entwicklungsmethodik für die additive Fertigung</i>, Heidelberg: Springer, 2020. 4. R. Lachmayer, R. B. Lippert, S. Kaierle: <i>Additive Serienfertigung</i>, Berlin Heidelberg: Springer, 2018.

Modul- bezeichnung	Energietechnik		
Kürzel	ENT		
Studiensemester	6 oder 7		
Angebotshäufigkeit	jährlich		
Modulverant- wortliche(r)	Dipl.-Ing. D. Kruse		
Dozent(in)	Dipl.-Ing. D. Kruse		
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach		
Sprache	deutsch		
Lehr- und Lernme- thoden	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter seminaristischer Übung. In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. In der seminaristischen Übung werden die teilweise häuslich und teilweise in Übungen vorbereiteten Übungsaufgaben präsentiert und diskutiert. Die Übungen werden dabei praktisch an Rechnern durchge- führt.		
SWS	5		
Arbeitsaufwand		Theoriephase	Praxisphase
	Präsenz	60 h	
	Selbststudium	90 h	
	Gesamt	150 h	
Kreditpunkte	5		
Empfohlene Vo- oraussetzungen	Kenntnisse der Grundlagen ET, Elektrische Maschinen und Technische Me- chanik		
Angestrebte Lern- ergebnisse	1. die Grundlagen der elektrischen Energieerzeugung durch Generatoren kennen. 2. eine Stabilitätsanalyse eines Übertragungssystemes durchführen können. 3. die Grundlagen des Energiemanagements kennen und Maßnahmen auswählen können 4. das Konzipieren el. Anlagen anhand von EMV-Gesichtspunkten erlernen 5. Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Umwandlung regenerativer Energie aus verschiedenen Quellen in elektrische und andere Energieformen und können die Kenntnisse anwenden. 6. Eine Beurteilung der Eigenschaften verschiedener Konzepte und deren Auswahl soll dem Studierenden dadurch ermöglicht werden. 7. Die Studierenden bekommen einen Eindruck von aktuellen Entwicklungen auf den verschiedenen Märkten, sowohl in ökonomischer Hinsicht, als auch in Bezug auf den Arbeitsmarkt		
Inhalt	1. Analyse der aktuellen Energiesituation 2. Energieerzeugung durch Generatoren 3. Grundlagen Leitungstheorie 4. Energieverteilung durch Netze, Fehler in Netzen 5. Eigenschaften und Arten von Verteilungstransformatoren 6. Kraftwerksregelung und Stabilitätsbetrachtung 7. EMV in Netzen, Einfluß der Netzform		

	8. Windenergie - Windkraftanlagen 9. Solarenergie – Photovoltaik 10. Solarenergie – Solarthermie (Heizungsunterstützung, Kraftwerke, Aufwind-KW) 11. Wasserkraft (Staudämme, Gezeiten-KW, Strömungskraftwerke)
Prüfungsleistung	Je nach Teilnehmerzahl und Absprache mit Studierenden für alle Teilnehmer: Klausur (KL2) oder Referat (R)
Gewichtung der Note in der Gesamtnote	5/210
Literatur	Giersch Elektrische Maschinen und Leistungselektronik Europa Verlag Aktuelle Veröffentlichungen des BM Wi Aktuelle Veröffentlichungen des VDEW Aktuelle TAB Aktuelle Veröffentlichungen VNBW Gesetz zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMVG) Courtin El. Energietechnik Vieweg Unger Theorie der Leitungen Hüthig Verteilungstransformatoren Veröffentlichung des DKI Skript Transformatoren Prof. Oswald Uni Hannover (Trafo.pdf) Messtechnik und Automatisierungstechnik VDI Verlag Robert Gasch „Windkraftanlagen“ Lewerenz/Jungblut „Photovoltaik“ Volker Quaschnig „Regenerative Energiesysteme“ DGS Leitfaden „Photovoltaische Anlagen“ DGS Leitfaden „Solarthermische Anlagen“ Weitere aktuelle Literatur wird den Studenten in der Veranstaltung genannt.