

# Modulhandbuch

Dualer Bachelorstudiengang Elektrotechnik  
Studienjahr 2023/2024

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

Stand: 25.01.2024

## Qualifikationsziele

Das übergeordnete Bildungsziel des dualen Studiengangs Elektrotechnik ist eine anwendungsorientierte und zugleich wissenschaftlich fundierte Ausbildung.

Die Studierenden sollen befähigt werden, selbständig, kompetent und zielorientiert zu arbeiten. Dabei soll im Studium jeder Student eine breite Wissensbasis erwerben und die Fähigkeit, fächerübergreifend und innovativ zu denken sowie sich selbständig neues Wissen mit geeigneten Methoden zu erarbeiten. Der Studiengang Elektrotechnik verfolgt einen generalistischen Ansatz, in dem, aufbauend auf ingenieur- und naturwissenschaftlichen Grundlagen, die grundlegenden Fach- und Methodenkenntnisse in vielen wichtigen Bereichen der Elektrotechnik vermittelt werden. 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.

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.

Die wissenschaftliche Ausbildung ist auf dem Prinzip des anwendungsorientierten Lehrens und Lernens aufgebaut, welches die Studierenden sowohl in das theoretische, wie auch experimentelle Arbeitsumfeld der ingenieurwissenschaftlich / technischen Forschung und Entwicklung einführt. Dabei steht das wissenschaftliche Arbeiten mit den vorhandenen Daten, Informationen und Ergebnissen im Mittelpunkt. Die Studenten werden befähigt, relevante Informationen zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren, daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten, die gesellschaftlichen, wissenschaftlichen, und ethischen Erkenntnisse zu berücksichtigen sowie selbständig weiterführende Lernprozesse zu gestalten.

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

# Studienplan

PHWT

ab Jahrgang 2019

## Bachelor of Engineering - Fachrichtung Elektrotechnik

Semester	Grundlagenbereich												Kernbereich												Bachelorprüfung
	Vertiefungsbereich												Wahlpflichtbereich												
	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	CP			
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													
<b>Kernbereich</b>																									
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					
Signale und Systeme										5	PL	5													
Digitale Signalverarbeitung													5	PL	5										
Nachrichtentechnik																6	PL	6							
Regelungstechnik II																		4	PL	4					
Wahlpflichtfach																6	PL	6							
<b>Vertiefung</b>																									
Vertiefungsmodul I																6	PL	6							
Vertiefungsmodul II																		6	PL	6					
Vertiefungsmodul III																		6	PL	6					
Projekt													6		6	6	PL	6	3	PL	3				
Praxistransferbericht mit wissenschaftl. Arbeiten*										1		6		T	6							12			
Bachelorarbeit (Thesis)																						3			
Kolloquium																									
<b>Semestersumme</b>	28	5	28	26	6	26	27	5	27	28	5	33	28	6	34	24	4	24	23	5	23	15			
<b>Summe SWS</b>	28			54			81			109			137			161			184						
<b>Summe CP</b>			28			54			81			114			148			172			195	210			
<b>Summe PL</b>		5				11			16			21			27			31			36				

**Erläuterungen**

- K2 2-stündige Klausur
- mP mündliche Prüfung
- HA Hausarbeit
- 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

**Studienplan - Bachelorstudiengang Elektrotechnik**  
ab Jahrgang 2023



Semester	Grundlagen- und Kernbereich												Vertiefungsbereich						Bachelorarbeit						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2									
Modul	Σ 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																					
Programmierung 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																		
Mathematik II	5				5	PL	5																		
Elektrotechnik II	5				5	PL	5																		
Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens	2				2	CA	2																		
Programmierung II	5							5	PL	5															
Entwicklungsmethodik und technische Kommunikation	5							5	PL	5															
Projektmanagement	3							3	PL	3															
Mathematik III	5							5	PL	5															
Elektrotechnik III	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												
Schwerpunkt - Modul I	6													6	PL	6									
Wahlpflichtmodul I	6													6	PL	6									
Elektrische Maschinen und Antriebe	5													5	PL	5									
Automatisierungstechnik I	5													5	PL	5									
Schwerpunkt - Modul II	6																6	PL	6						
Schwerpunkt - Modul III	6																6	PL	6						
Wahlpflichtmodul II	6																6	PL	6						
Technisches Englisch II	2																2	PL	2						
Schwerpunkt - Modul IV	6																		6	PL	6				
Wahlpflichtmodul III	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-semestrige 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

<b>Physikalische Grundlagen</b> .....	<b>8</b>
<b>Grundlagen IT</b> .....	<b>10</b>
<b>Mathematik I</b> .....	<b>12</b>
<b>Elektrotechnik 1</b> .....	<b>14</b>
<b>Computer Aided Engineering</b> .....	<b>16</b>
<b>Präsentation und Rhetorik</b> .....	<b>17</b>
<b>Programmierung I</b> .....	<b>20</b>
<b>Sensorik und Messtechnik</b> .....	<b>22</b>
<b>Werkstofftechnik</b> .....	<b>24</b>
<b>Nachhaltigkeit auf Basis von Standards und Normen</b> .....	<b>26</b>
<b>Wissenschaftliches Arbeiten mit PTB I</b> .....	<b>29</b>
<b>Mathematik II</b> .....	<b>31</b>
<b>Elektrotechnik II</b> .....	<b>33</b>
<b>Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens</b> .....	<b>35</b>
<b>Mathematik für Ingenieure III</b> .....	<b>38</b>
<b>Elektrotechnik III</b> .....	<b>40</b>
<b>Software Engineering I</b> .....	<b>42</b>
<b>Messtechnik und Sensorik</b> .....	<b>44</b>
<b>Werkstofftechnik</b> .....	<b>46</b>
<b>Englisch II</b> .....	<b>49</b>
<b>Elektronik I</b> .....	<b>51</b>
<b>Mikrorechnertechnik</b> .....	<b>53</b>
<b>Statik und Festigkeitslehre</b> .....	<b>55</b>
<b>Organisation-, Zeit- und Projektmanagement</b> .....	<b>58</b>
<b>Signale und Systeme</b> .....	<b>60</b>
<b>Praxistransferbericht mit wissenschaftlichem Arbeiten</b> .....	<b>62</b>
<b>Automatisierungstechnik I</b> .....	<b>66</b>
<b>Elektrische Maschinen und Antriebe</b> .....	<b>68</b>
<b>Digitale Signalverarbeitung</b> .....	<b>70</b>
<b>Mikrorechnertechnik</b> .....	<b>72</b>
<b>Projekt</b> .....	<b>74</b>
<b>Regelungstechnik I</b> .....	<b>76</b>
<b>Nachrichtentechnik</b> .....	<b>79</b>
<b>Datenbanken</b> .....	<b>82</b>
<b>Rechnernetze</b> .....	<b>84</b>

<b>Schaltungsdesign .....</b>	<b>87</b>
<b>Simulationstechnik .....</b>	<b>89</b>
<b>Betriebswirtschaftslehre .....</b>	<b>94</b>
<b>Regelungstechnik II.....</b>	<b>96</b>
<b>Bachelorarbeit mit Kolloquium .....</b>	<b>98</b>
<b>Automatisierungstechnik II.....</b>	<b>101</b>
<b>Elektronik II.....</b>	<b>104</b>
<b>Leistungselektronik.....</b>	<b>106</b>
<b>Produktions- und Recyclingverfahren der Kunststoffverarbeitung .....</b>	<b>110</b>

# Semester 1

Dualer Bachelorstudiengang Elektrotechnik  
Studienjahr 2023/2024  
Studienplan ab 2023

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Physikalische Grundlagen</b>							
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 border="1"> <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	<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> Die Studierenden sollen ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Größen der klassischen Physik benennen</li> <li>• Phänomene der klassischen Physik erklären</li> <li>• Zusammenhänge aus verschiedenen Bereichen der Physik erläutern</li> <li>• physikalische Modelle und mathematisch-physikalische Ansätze formulieren</li> <li>• mit einschlägiger Literatur arbeiten</li> </ul> ... können.							



	<p><i>Anwenden</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematisch-physikalische Ansätze aufstellen und berechnen</li> <li>• unbekannte Größen in physikalischen Modellen bestimmen</li> <li>• physikalische Modelle übertragen</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Analysieren</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Modelle bewerten</li> <li>• das Zusammenwirken von physikalischen Größen erläutern</li> </ul> <p>... können.</p> <p><b>Personale Kompetenz</b> <i>Selbstkompetenz</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• naturwissenschaftliche Aussagen und Beziehungen als Modelle der Physik verstehen</li> <li>• Fragestellungen der Vorlesung eigenständig vertiefen</li> <li>• eigene Arbeitsprozesse effektiv organisieren</li> <li>• eigenständig und eigenverantwortliche lernen</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit zur Teamarbeit in Kleingruppen vertiefen</li> <li>• die Methoden und Fachbegriffe aus der Vorlesung auf fachlicher Ebene erklären</li> </ul> <p>... können.</p>
Lehrinhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Physikalische Grundlagen</li> <li>2. Kinematik</li> <li>3. Dynamik</li> <li>4. Schwingungen</li> <li>5. Wellen</li> </ol>
Medienformen	Tafel, Smartboard, Vorlesungsskript, Videos
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pitka R. et al: Physik Der Grundkurs</li> <li>2. Rybach J.: Physik für Bachelors</li> <li>3. Hering et al: Physik für Ingenieure</li> <li>4. Paul A. et al: Physik</li> </ol>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagen IT</b>	
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	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	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Studierenden haben ferner Grundkenntnisse in grundlegenden Konzepten und Strukturen von Rechnernetzen und der wichtigsten Internet-Protokolle.</p>	
Lehrinhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung (Informationstechnik, Entwicklung)</li> <li>• Zahlendarstellung und Codes (Polyadische Zahlensysteme, Duales Zahlensystem, Gleitkommazahlen, Einheiten, Codes, Datenkompression, Logische Funktionen)</li> <li>• Rechnerstrukturen (Von Neumann Architektur, ISA Ebene, Arbeitsspeicher, Sekundärspeicher, E/A-Systeme,</li> </ul>	

	Bussysteme) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebssysteme (Systemaufruf, Marktübersicht, Virtualisierung, Kommandozeile, Prozessorverwaltung, Speicherverwaltung, Dateiverwaltung)</li> <li>• Rechnernetze (Netzwerkkategorien, OSI-Referenzmodell, TCP/IP, WWW)</li> </ul>
Medienformen	Smartboard/Folien, Ilias, Teams für Hybridveranstaltungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herold, H., Lurz, B., Wohlrab, J., Hopf, M.: Grundlagen der Informatik, Pearson</li> <li>• Ernst, H. et al.: Grundkurs Informatik, Springer Vieweg</li> <li>• Hoffmann, D. W.: Grundlagen der Technischen Informatik, Hanser</li> <li>• Hellmann, R. H.; Rechnerarchitektur – Einführung in den Aufbau moderner Computer, Oldenbourg</li> <li>• Glatz, E.: Betriebssysteme: Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung, dpunkt.verlag</li> <li>• Kofler, M.: Linux: Das umfassende Handbuch, Galileo</li> <li>• Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke, Pearson Studium</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik I</b>							
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 border="1"> <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	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Studierenden sollen über ein tiefes Verständnis sowohl der wissenschaftlichen Grundlagen als auch der Anwendung von komplexen Zahlen, Vektoren, Matrizen und linearen Gleichungssystemen verfügen.</li> <li>▪ Ziel ist dabei, ihnen einen fundierten, kritischen Umgang mit mathematischen Modellen des Ingenieurwesens zu ermöglichen.</li> <li>▪ Allgemein geht es im Modul Mathematik auch immer darum, die Studierenden zu abstraktem, problemorientierten Denken und logischem Schlussfolgern herauszufordern.</li> <li>▪ 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.</li> </ul>							
Lehrinhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komplexe Zahlen: Grundbegriffe, Rechenoperationen, Polarform.</li> <li>2. Vektorrechnung: Vektoren, Skalar-, Vektor- und Spatprodukt, Geraden und Ebenen, Vektorräume und</li> </ol>							

	<p>Basis.</p> <p>3. Matrizen und lineare Abbildungen: Matrixbegriff, Rechnen mit Matrizen, lineare Abbildungen, Determinanten, Rang, inverse Matrix.</p> <p>4. Lineare Gleichungssysteme: Gauß-Algorithmus, Lösungstheorie, Cramersche Regel, Eigenwerte und Eigenvektoren, Anwendungen.</p>
Medienformen	Smartboard, Ilias, Tafel, ggf. Teams für Online-Vorlesungen
Literatur <i>(jeweils in der neuesten Auflage)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arens, T. u.a.: Mathematik. Spektrum Akademischer Verlag.</li> <li>▪ Dietmaier, C.: Mathematik für angewandte Wissenschaften. Springer Spektrum.</li> <li>▪ Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1. Springer Verlag.</li> <li>▪ Göllmann, L. u.a.: Mathematik für Ingenieure: Verstehen, Rechnen, Anwenden. Band 1. Springer Vieweg.</li> <li>▪ Koch, J., Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenieurstudium. Hanser Verlag.</li> <li>▪ Papula, L.: Mathematische Formelsammlung. Springer Vieweg.</li> <li>▪ Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1+2. Springer Vieweg.</li> <li>▪ Merz, W., Knabner, P.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Lineare Algebra und Analysis in R. Springer Spektrum.</li> <li>▪ Meyberg, K., Vachenhauer, P.: Höhere Mathematik 1. Springer Verlag.</li> <li>▪ Neher, M.: Anschauliche Höhere Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1. Springer Vieweg</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Elektrotechnik 1</b>							
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 border="1"> <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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrisches Feld <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Elektrische Ladung / Atommodell / Coulomb'sche Gesetz</li> <li>b. Elektrische Verschiebungsdichte / Influenz</li> <li>c. Elektrische Spannung</li> <li>d. Kapazität / Kondensatorschaltungen</li> <li>e. Energie im elektrischen Feld</li> </ol> </li> <li>2. Netzwerkberechnung <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Stern- Dreieckumwandlung</li> <li>b. Kirchhof'sche Gesetze</li> </ol> </li> </ol>							

	<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Spannungsquelle und Verbraucher</li> <li>d. Spannungs- und Stromteiler</li> <li>e. Ersatzspannungs- und Ersatzstromquellen</li> <li>f. Schaltungen nichtlinearer Elemente</li> <li>g. Leistungsanpassung / Wirkungsgrad</li> <li>h. Netzwerkberechnung nach Kirchhoff</li> <li>i. Maschenstromverfahren</li> <li>j. Superpositionsverfahren</li> <li>k. Ersatzzweipolquellenverfahren</li> <li>l. Knotenpunkt-Potential-Verfahren</li> </ul> <p>3. Magnetisches Feld</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Stationäre Magnetfelder</li> <li>b. Magnetische Kraft</li> <li>c. Magnetische Feldstärke</li> <li>d. Durchflutungsgesetz</li> <li>e. Magnetischer Fluss / Quellenfreiheit</li> <li>f. Induktivität</li> <li>g. Magnetischer Widerstand</li> <li>h. Magnetischer Kreis / Scherung</li> <li>i. Selbstinduktion</li> <li>j. Lenzsche Regel</li> <li>k. Magnetische Energie / Energiedichte</li> </ul>
Medienformen	Bücher, Skript, Elektronische Medien
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Führer, Arnold; Grundgebiete der Elektrotechnik Band 1 u. 2; Hanser Verlag</li> <li>2. Hagemann, Gert; Grundlagen der Elektrotechnik; AULA-Verlag GmbH</li> <li>3. Moeller/Frohne/Löchner/Müller; Grundlagen der Elektrotechnik; B.G. Teubner</li> <li>4. Fricke, H / Vaske, P; Elektrische Netzwerke; B.G. Teubner</li> <li>5. R.P. Feynman; Vorlesung über Physik Band II; R. Oldenburg Verlag</li> <li>6. Albach, Manfred; Grundlagen der Elektrotechnik I; Pearson Studium</li> </ol>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Computer Aided Engineering</b>	
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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Simulationstechnik</li> <li>2. Einführung in das Software-Tool OpenModelica</li> <li>3. Grundlagen des Simulationstools Matlab/Simulink</li> <li>4. Einführung in die Programmierung in Matlab</li> <li>5. Erstellung eines Programms zur Lösung eines technischen Problems aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften</li> </ol>	
Medienformen	Bücher, Skript, Elektronische Medien	
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Handbuch Matlab/Simulink</li> <li>8. Stein, Ulrich; Programmieren mit Matlab; Hanser Verlag</li> <li>9. Bosl, Angelika; Einführung in Matlab/Simulink; Hanser Verlag</li> </ol>	



<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Präsentation und Rhetorik</b>	
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Theorievermittlung</li> <li>- Arbeit im Plenum</li> <li>- praktische Übungen einzeln und in Kleingruppe(n)</li> <li>- Videotraining</li> </ul>	
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Handlungsroutine in Präsentation</li> <li>- Sicherheit und Souveränität im persönlichen Auftreten</li> <li>- Positive, motivierte und zugewandte Beziehungsgestaltung zum Publikum</li> <li>- Kenntnis und Verständnis präsentationsrelevanter Faktoren</li> <li>- Beherrschung von Techniken professioneller Präsentationsgestaltung</li> <li>- Zielgerichteter Einsatz von Energie</li> <li>- Stimmiger Ausdruck der eigenen Persönlichkeit</li> <li>- Kenntnis eigener Stärken und Entwicklungspotentiale</li> <li>- Selbstreflexionsfähigkeit</li> </ul>	

Lehrinhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Präsentation und Rhetorik</li> <li>- Hintergründe, positiver Nutzen, Gefahren des Lampenfiebers</li> <li>- Reduzierung des Lampenfiebers</li> <li>- Gewichtung inhaltlicher, sprachlicher und non-verbaler Faktoren</li> <li>- Vorbereitung eines Vortrags (Zielformulierung, Konzeption, Strukturierung)</li> <li>- Einsatz von Kreativitätstechniken in der Vorbereitung</li> <li>- Inhaltliche Proportionierung und Ausgestaltung (Argumentation)</li> <li>- Art und Weise der Beziehungsgestaltung zum Publikum</li> <li>- Gestaltung des Blickkontakts</li> <li>- Stellenwert des vermittelten ersten und letzten Eindrucks</li> <li>- Souveräner Auftritt</li> <li>- Souveräner Abgang</li> <li>- Nutzung des Raums</li> <li>- Einteilung der Zeit</li> <li>- Lustprinzip</li> <li>- Einsatz von Gestik und Mimik</li> <li>- Hypnotische Reize</li> <li>- Grundrhythmus</li> <li>- Energiehaushalt</li> <li>- Einsatz der Stimme</li> <li>- Atmungstechniken</li> <li>- Entspannungstechniken</li> <li>- Visualisierung und Medieneinsatz</li> <li>- (Beachtung von) Anstandsregeln</li> <li>- Umgang mit dem Unerwarteten (Action Awareness/ Action Flexibility)</li> <li>- Umgang mit Fehlern</li> <li>- Umgang mit Emotionen</li> <li>- Selektive Authentizität</li> <li>- Grundkenntnisse in Persönlichkeitspsychologie</li> <li>- (Abbau von) Hemmungen und Blockaden</li> <li>- Techniken der Selbst- und Fremd-Motivation</li> <li>- Selbstreflexion</li> <li>- Nachbereitung eines Vortrags</li> </ul>
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- Active Board</li> <li>- Arbeitsblätter</li> <li>- Video</li> </ul>
Literatur <i>(jeweils in der neuesten Auflage)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amon (Ingrid), »Die Macht der Stimme , mehr Persönlichkeit durch Klang, Volumen und Dynamik«, [Medienkombination mit Audio-CD], 11. Auflage München 2020.</li> <li>- Atkinson (Cliff), »Erzählen statt aufzählen; neue Wege zur erfolgreichen Power Point Präsentation« 2. Auflage Unterschleißheim 2008.</li> <li>- Birkenbihl (Vera F.), »Signale des Körpers, Körpersprache verstehen«, 28. Auflage München 2022.</li> <li>- Lang (Rudolf W.), »Schlüsselqualifikationen, Handlungs- und Methodenkompetenz, personale und soziale Kompetenz«, München 2000.</li> <li>- Molcho (Samy), »Körpersprache«, 27. Auflage München 2013.</li> <li>- Pöhm (Matthias), »Vergessen sie alles über Rhetorik«. 3. Auflage München 2013.</li> <li>- Stelzer-Rothe (Thomas), »Vortragen und präsentieren im Wirtschaftsstudium, professionell auftreten in Seminar und Praxis«, Berlin 2000.</li> </ul>

# Semester 2

Dualer Bachelorstudiengang Elektrotechnik  
Studienjahr 2023/2024  
Studienplan ab 2023

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Programmierung I</b>	
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	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	<p>Im Mittelpunkt der Veranstaltung steht die Entwicklung von Algorithmen und Datenstrukturen, welche mit Hilfe der Programmiersprache C++ umgesetzt werden.</p> <p>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.</p> <p>Anschließend werden die Grundlagen der Objektorientierung mit den zentralen Säulen Kapselung, Vererbung und Polymorphie dargestellt und eingeübt.</p> <p>In den praktischen Übungen werden von den Studenten Programme in häuslicher Vorbereitung am Rechner implementiert und die Ergebnisse in den Übungsstunden präsentiert und diskutiert.</p> <p>Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen algorithmisch und</p>	

	<p>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.</p>
Lehrinhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Compiler</li> <li>• Speichern und Verarbeiten (Variable, Ausdruck, Wertzuweisung, Ganzzahlige und boolesche Typen)</li> <li>• Programmieren - Vom Problem zum Programm</li> <li>• Kontrollstrukturen (Anweisung, Auswahl, Schleifen, Gültigkeit)</li> <li>• Elementare Typen (Gleitkommazahltypen, Zeichentypen, Typumwandlung, Konstanten, Aufzählungstypen)</li> <li>• Felder (C-Felder, Komplexität von Algorithmen)</li> <li>• Funktionen (Funktionsdefinition, Stack und Blockkonzept, Rekursion)</li> <li>• Zeiger (Zeigertyp, Heap, Referenztyp)</li> <li>• Klassen und Objekte (OOP, Bibliotheken)</li> <li>• Container (Verkettete Liste, Klassenmember, Standardcontainer)</li> <li>• Vererbung (Ableiten von Klassen, Polymorphie, Abstrakte Klassen, Vererbungshierarchien)</li> </ul>
Medienformen	<p>Online-Lehrvideos, Smartboard/Folien, Ilias, C++-Entwicklungsumgebung, Teams für Q&amp;A-Stunden</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breymann, U.: C++: eine Einführung, Hanser</li> <li>• Breymann, U.: Der C++-Programmierer: C++ lernen - Professionell anwenden - Lösungen nutzen, Hanser</li> <li>• Stroustrup, B.: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson</li> <li>• Spraul, A.: Think Like a Programmer: Typische Programmieraufgaben kreativ lösen am Beispiel von C++, mitp</li> <li>• Loudon, K. et al.: C++ – kurz &amp; gut, O'Reilly.</li> <li>• Theis, T.: Einstieg in C, Rheinwerk Computing</li> <li>• Küveler, G., Schwach, D.: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1 – Grundlage, Programmieren mit C/C++, Großes C/C++-Praktikum, Vieweg+Teubner</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Sensorik und Messtechnik</b>							
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	<table border="1"> <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	<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> Die Studierenden sollen ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische und nicht-elektrische Messgrößen benennen</li> <li>• die Auswirkung von Messabweichungen wiedergeben</li> <li>• Zusammenhänge zwischen Messgrößen und physikalischen Messprinzipien erläutern</li> <li>• Wirkungsweisen von Sensoren erklären</li> <li>• den Aufbau von Sensoren kennzeichnen</li> <li>• mit einschlägiger Literatur arbeiten</li> </ul> ... können.							

	<p><i>Anwenden</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messabweichungen berechnen</li> <li>• Elektrische und nicht-elektrische Größen in Messanordnungen bestimmen</li> <li>• Komponenten für Sensoren dimensionieren</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Analysieren</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messwerte von elektrischen und nicht-elektrische Größen bewerten</li> <li>• das Zusammenwirken von Komponenten in Sensoren erläutern</li> </ul> <p>... können.</p> <p><b>Personale Kompetenz</b> <i>Selbstkompetenz</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• naturwissenschaftliche Aussagen und Beziehungen als Modelle der Mess- und Sensortechnik verstehen</li> <li>• Fragestellungen der Vorlesung eigenständig vertiefen</li> <li>• eigene Arbeitsprozesse effektiv organisieren</li> <li>• eigenständig und eigenverantwortliche lernen</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit zur Teamarbeit in Kleingruppen vertiefen</li> <li>• die Methoden und Fachbegriffe aus der Vorlesung auf fachlicher Ebene erklären</li> </ul> <p>... können.</p>
Lehrinhalt	<p>6. Grundlagen der Messtechnik 7. Messen elektrischer Größen 8. Messverstärker 9. Messen nicht-elektrischer Größen mittels Sensoren</p>
Medienformen	Tafel, Smartboard, Vorlesungsskript, Videos
Literatur	<p>5. E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik 6. J. Hoffmann: Handbuch der Messtechnik 7. Lerch: Elektrische Messtechnik 8. Jon Wilson: Sensor Technology Handbook</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Werkstofftechnik</b>	
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	Präsenz	60h
	Selbststudium	90 h
	Gesamt	120 h
ECTS-Punkte	5	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	<b>Klausur, 90 Minuten</b>	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhalten das notwendige Werkstoffwissen, um die technischen Zusammenhänge, rund um die Themenstellung Werkstofftechnik, im späteren Ingenieursalltag zu verstehen.</li> <li>• Erhalten das Wissen um ein Grundverständnis über den Zusammenhang zwischen Werkstoffaufbau und Werkstoffeigenschaften</li> <li>• Erhalten das Wissen zur Ermittlung von mechanischen Werkstoffeigenschaften durch die Auswahl des richtigen Werkstoffprüfverfahrens</li> <li>• Erhalten das Wissen um die Wärmebehandlungsverfahren der wichtigsten technischen Metalle bzw. Metalllegierungen und verstehen deren Einsatz in der Praxis</li> <li>• Erhalten das Wissen um die Funktion der unterschiedlichen Werkstoffe im Bereich der Elektrotechnik und wenden dieses Wissens später im Ingenieursalltag an</li> </ul>	
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,	



	<p>Legierungselemente, ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stahl (Eisen-Kohlenstofflegierungen)</li> <li>- Aluminium (aushärtbare und nichtaushärtbare Knetlegierungen)</li> </ul> <p>4. Mechanische Eigenschaften von Metallen bei statischer, dynamischer und/oder thermischer Beanspruchung</p> <p>5. Korrosion und Korrosionsschutz bei Metallen</p> <p>6. Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe</p> <p>7. Verfahren der Werkstoffprüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zerstörende Prüfmethode</li> <li>- zerstörungsfreie Prüfmethode</li> </ul>
Medienformen	Beamer, Tafel, Projektor
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde. 9. Auflage, Springer Verlag, 2005</li> <li>2. Bergmann, W.: Werkstofftechnik – Teil 1. 5. Auflage, Hanser Verlag, 2003</li> <li>3. Bergmann, W.: Werkstofftechnik – Teil 2. 3. Auflage, Hanser Verlag, 2002</li> <li>4. Domke: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung. Cornelsen Girardet Verlag, 10. Auflage, 1986</li> <li>5. Weißbach, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung. Vieweg Verlag, 15. Auflage, 2004</li> <li>6. Seidel, W.: Werkstofftechnik. Werkstoffe – Eigenschaften – Prüfung – Anwendung. 7. Auflage, Hanser Verlag 2007</li> <li>7. Fischer, H.: Werkstoffe in der Elektrotechnik, 6. Auflage, Hanser Verlag 2007</li> <li>8. Ivers-Tiffée, E.: Werkstoffe der Elektrotechnik, 10. Auflage, Teubner Verlag 2007</li> </ol>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Nachhaltigkeit auf Basis von Standards und Normen</b>	
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	<p>Die Studierenden erhalten das notwendige Wissen, um</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– den Begriff Nachhaltigkeit in seinen drei Dimensionen zu verstehen,</li> <li>– positive und negative Folgen des Themas abschätzen zu können,</li> <li>– aktuell geltende Standards, Regelwerke und Gesetze im Bereich Nachhaltigkeitsbilanzierung und -bewertung nennen und zuordnen (Produkt- und Firmenebene) zu können,</li> <li>– ökologische Grundgedanken der Kreislaufwirtschaft zu beschreiben,</li> <li>– den Aufbau einer Nachhaltigkeitsbewertung, eines Life Cycle Assessments charakterisieren und eigenständig Systemgrenzen, funktionelle Einheiten und Wirkungsabschätzungen zu definieren und verstehen zu können,</li> <li>– erste, grundlegende Bilanzierungen selber vornehmen und vorhandene Bilanzierungen lesen sowie kritisch hinterfragen zu können.</li> </ul>	
Lehrinhalt	<p>1. Der Begriff Nachhaltigkeit und seine Dimensionen</p> <p>a. Entwicklung und Entstehung des Begriffes Nachhaltigkeit (Carlowitz, Club of Rome, Brundtland)</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Sozial, ökologisch, ökonomisch</li> <li>c. Grundgedanke Kreislaufwirtschaft (cradle-to-gate)</li> <li>2. Standards, Regelwerke und Gesetzgebung: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. GRI, DNK, zukünftig CSRD</li> <li>b. European Commission, DIN, EPDS</li> <li>c. Lieferkettengesetz</li> </ul> </li> <li>3. Nachhaltigkeit in der Gesellschaft und Industrie <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Was sollten Privatpersonen wissen?</li> <li>b. Gibt es Kontrollinstanzen für die Industrie?</li> <li>c. Anreize der Unternehmen</li> <li>d. Produktkennzeichnung (Blauer Engel)</li> </ul> </li> <li>4. Aktueller Stand der Nachhaltigkeitsbewertung <ul style="list-style-type: none"> <li>a. CCF, PCF</li> <li>b. PEF, CML</li> <li>c. Software</li> </ul> </li> <li>5. Ziele der ökologischen Bilanzierungsmethoden <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sensibilisierung, Optimierung (Eco-Design)</li> <li>b. Aber nicht „Verruf“ einzelner Produkte und Materialien</li> </ul> </li> <li>6. Folgen des Trendthemas Nachhaltigkeit <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Burden Shifting</li> <li>b. Zertifikathandel</li> <li>c. Verwirrung der Zielgruppe/Verbraucher</li> <li>d. Green Claim (Kommunikation)</li> <li>e. Wo können sie sich informieren (Nachhaltigkeitsberichte, tatsächliches Handeln)</li> </ul> </li> <li>7. Transparenz wird großgeschrieben <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Nachvollziehbarkeit, Offenlegung, kritische Review</li> <li>b. Konkrete Beispiele wie es nicht sein sollte</li> <li>c. Positive Beispiele</li> </ul> </li> <li>8. Aufbau einer Nachhaltigkeitsbewertung <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Systemgrenzen</li> <li>b. Funktionelle Einheit</li> <li>c. In- und Outflows</li> <li>d. Wirkungsabschätzung</li> <li>e. Normierung/Gewichtung</li> </ul> </li> <li>9. Beispielhafte Durchführung einer eigenen Bilanzierung <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Integration in die Ingenieurstätigkeit</li> <li>b. Adressierung der Stakeholder</li> </ul> </li> </ul>
Medienformen	Präsentation; selbstständige Erarbeitung von Inhalten und Durchführung von Übungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grober, Ulrich: Die Entdeckung der Nachhaltigkeit, Kulturgeschichte eines Begriffes, München, Kunstmann Verlag, 2013</li> <li>- Schulte-Tickmann, Dirk: Was ist Nachhaltigkeit? Naturphilosophische Reflexion auf einen vielfältig verwendeten Begriff, Baden-Baden, Tectum Verlag, 2023</li> <li>- Erchinger, Rebekka; Koch, Rosemarie; Schlemminger, Ralf B.: ESG(E)-Kriterien – die Schlüssel zum Aufbau einer nachhaltigen Unternehmensführung, Wiesbaden, Springer Verlag, 2022</li> <li>- Global Reporting Initiative, <a href="https://www.globalreporting.org/">https://www.globalreporting.org/</a></li> <li>- Deutscher Nachhaltigkeits-Kodex, <a href="https://www.deutscher-nachhaltigkeitskodex.de/">https://www.deutscher-nachhaltigkeitskodex.de/</a></li> <li>- Corporate Sustainability Reporting Directive, <a href="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">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</a></li> </ul>

- 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

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Wissenschaftliches Arbeiten mit PTB I</b>	
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	<p>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.</p> <p>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</p>	

	<p>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.</p>
Lehrinhalt	<p>Das Modul umfasst zwei Teile: Eine Vorlesung und eine Praxistransferbericht (PTBI)</p> <p>Vorlesung: „Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten“  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitsprozesses</li> <li>2. Materialrecherche und Materialauswertung</li> <li>3. Aufbau und Gliederung von wissenschaftlichen Arbeiten</li> <li>4. Verzeichnisse</li> <li>5. Zweck und Formen der Zitation</li> <li>6. Darstellungen</li> <li>7. Gestaltung und Stil</li> </ol> </p> <p>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:  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thema/Themenabgrenzung</li> <li>2. Begründung der Vorgehensweise</li> <li>3. Verknüpfung der betrieblichen Problemstellung mit theoretischem Modul</li> <li>4. Beschreibung der praktischen Aufgaben im aktuellen Tätigkeitsbereich und Einbettung in den theoretischen Kontext</li> <li>5. Wichtige Schlussfolgerungen/Erkenntnisse aus der Lehrveranstaltung/Literatur für die Praxis</li> <li>6. Reflexion über die gewonnenen Erkenntnisse und die Anwendbarkeit der Theorie in der Praxis</li> </ol> </p>
Medienformen	Smartboard, Ilias, Tafel, ggf. Teams für Online-Vorlesungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kirchner, J.; Meyer, S.: Wissenschaftliche Arbeitstechniken für die MINT-Fächer, Springer, 2022, ISBN: 978-3-658-33912-8</li> <li>• Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten, Vahlen 2021, ISBN: 978-3-8006-6374-3</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik II</b>	
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	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Studierenden sollen über ein tiefes Verständnis sowohl der wissenschaftlichen Grundlagen als auch der Anwendung von Themen aus der Analysis verfügen.</li> <li>▪ 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“.</li> <li>▪ Ziel ist dabei, ihnen einen fundierten, kritischen Umgang mit den mathematischen Modellen des Ingenieurwesens zu ermöglichen.</li> <li>▪ Allgemein geht es im Modul Mathematik auch immer darum, die Studierenden zu abstraktem, problemorientierten Denken und logischem Schlussfolgern herauszufordern.</li> <li>▪ 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.</li> </ul>	
Lehrinhalt	<p>5. Folgen und Reihen: Grenzwerte, Anwendungsbeispiele</p> <p>6. Differentialrechnung einer Variablen: Grenzwerte,</p>	

	<p>Stetigkeit, Ableitung, Taylorentwicklung, Kurvendiskussion insbesondere Extremwertbestimmung.</p> <p>7. Integralrechnung einer Variablen: Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integrationsverfahren, Anwendungen.</p> <p>8. Funktionen mehrerer Variabler: Partielle Ableitungen, totales Differential, Richtungsableitungen, Extremwerte, Integration.</p>
Medienformen	Smartboard, Ilias, Tafel
Literatur <i>(jeweils in der neuesten Auflage)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arens, T. u.a.: Mathematik. Spektrum Akademischer Verlag.</li> <li>▪ Dietmaier, C.: Mathematik für angewandte Wissenschaften. Springer Spektrum.</li> <li>▪ Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1+2. Springer Verlag.</li> <li>▪ Göllmann, L. u.a.: Mathematik für Ingenieure: Verstehen, Rechnen, Anwenden. Band 1+2. Springer Vieweg.</li> <li>▪ Koch, J., Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenieurstudium. Hanser Verlag.</li> <li>▪ Papula, L.: Mathematische Formelsammlung. Springer Vieweg.</li> <li>▪ Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1+2. Springer Vieweg.</li> <li>▪ Merz, W., Knabner, P.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Lineare Algebra und Analysis in R. Springer Spektrum.</li> <li>▪ Meyberg, K., Vachenhauer, P.: Höhere Mathematik 1+2. Springer Verlag.</li> <li>▪ Neher, M.: Anschauliche Höhere Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1+2. Springer Vieweg</li> <li>▪ Tietze, J.: Einführung in die angewandte Wirtschaftsmathematik, Springer Vieweg.</li> </ul>



<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Elektrotechnik II</b>							
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	<table border="1"> <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	<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i> Die Studierenden sollen ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische Wechselgrößen benennen</li> <li>• elektrotechnische Wechselstrom-Wirkungsweisen erklären</li> <li>• Zusammenhänge zwischen Original- und Bildbereich erläutern</li> <li>• den Aufbau von Bildschaltungen, insbesondere von Impedanz-Netzwerken, kennzeichnen</li> <li>• die Auswirkung von harmonischen Spannungen/Ströme auf elektrische Bauteile und Schaltungen wiedergeben</li> <li>• mit einschlägiger Literatur arbeiten</li> </ul> ... können.							

	<p><i>Anwenden</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische Wechselstromnetzwerke berechnen</li> <li>• das frequenzabhängige Verhalten von Bauteilen und Schaltungen bestimmen</li> <li>• elektrische Bauelemente in Schaltungen problemorientiert dimensionieren</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Analysieren</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische Bauteile und Schaltungen bewerten</li> <li>• das Zusammenwirken elektrischer Bauelemente in Wechselstromnetzwerken erläutern</li> </ul> <p>... können.</p> <p><b>Personale Kompetenz</b> <i>Selbstkompetenz</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• naturwissenschaftliche Aussagen und Beziehungen als Modelle der Wechselstromtechnik verstehen</li> <li>• Fragestellungen der Vorlesung eigenständig vertiefen</li> <li>• eigene Arbeitsprozesse effektiv organisieren</li> <li>• eigenständig und eigenverantwortliche lernen</li> </ul> <p>... können.</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit zur Teamarbeit in Kleingruppen vertiefen</li> <li>• die Methoden und Fachbegriffe aus der Vorlesung auf fachlicher Ebene erklären</li> </ul> <p>... können.</p>
Lehrinhalt	<p>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</p>
Medienformen	Tafel, Smartboard, Vorlesungsskript, Videos
Literatur	<p>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</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens</b>	
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	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis des ökonomischen Prinzips</li> <li>• Kenntnis von Kennzahlen wie Produktivität, Rentabilität, Liquidität</li> <li>• Kenntnis von Differenzierungsmerkmalen der Kapital- und Personengesellschaften</li> <li>• Kenntnis von Unterschieden zwischen internem und externem Rechnungswesen</li> <li>• Kenntnisse zum Aufbau und zur Erstellung einer Gewinn- und Verlustrechnung wie auch Bilanz</li> <li>• Kenntnisse zur Buchung auf Bestands- und Erfolgskonten</li> <li>• Kenntnisse zur Buchung von Umsatzsteuer und Vorsteuer</li> </ul> <p>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</p>	

Lehrinhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundbegriffe des Wirtschaftens</li> <li>2. Grundbegriffe des betrieblichen Rechnungswesens</li> <li>3. Grundlagen der Finanzbuchhaltung: Inventur, Inventar, Bilanz, Aufwendungen und Erträge, Gewinn- und Verlustrechnung, Umsatzsteuer/Vorsteuer</li> <li>4. Liquidität und Rentabilität</li> </ol>
Medienformen	Smartboard, Ilias, Tafel, ggf. Teams für Online-Vorlesungen
Literatur <i>(jeweils in der neuesten Auflage)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Härdler, J./Gonschorek, T.: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, Lehr- und Praxisbuch, Hanser Verlag</li> <li>• Deitermann, M. u.a.: Schmolke/Deitermann, Industrielles Rechnungswesen, Winklers Westermann Verlag</li> <li>• Von Känel, S.: Betriebswirtschaft für Ingenieure, nwb Verlag.</li> </ul>

# Semester 3

Dualer Bachelorstudiengang Elektrotechnik  
Studienjahr 2023/2024  
Studienplan ab 2019

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik für Ingenieure III</b>		
Kürzel	MAT3		
Studiensemester	3		
Angebotshäufigkeit	jährlich		
Modulverantwortliche(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		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	<p>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.</p> <p>Sie sind in der Lage, Funktionen aus dem Zeitbereich in den Bildbereich zu transformieren (Fourier- und Laplacetransformation).</p> <p>Die Studierenden haben die Fähigkeit, fachliche Probleme und Aufgabenstellungen logisch zu strukturieren und mathematische Modelle zu erstellen.</p> <p>Sie beherrschen die grundlegenden Techniken der Statistik und der Numerik.</p>		
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen (Fortsetzung)</li> <li>• Partielle Differentialgleichungen</li> <li>• Laplace-Transformation</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourier-Analysis</li> <li>• Grundlagen der Statistik</li> <li>• Grundlagen der Numerik</li> </ul>
Prüfungsleistung	Klausur (K2)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, L. (2017): Mathematische Formelsammlung, 12. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• Papula, L. (2014): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1, 14. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• Papula, L. (2015): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 2, 14. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• Papula, L. (2016): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 3, 7. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• Papula, L. (2010): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Klausur- und Übungsaufgaben, 4. Auflage, Vieweg+Teubner</li> <li>• Albert Fetzer, A., Fränkel, H. (2012): Mathematik 1. Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, 11. Auflage, Springer Verlag.</li> <li>• Albert Fetzer, A., Fränkel, H. (2012): Mathematik 2. Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, 7. Auflage, Springer Verlag.</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Elektrotechnik III</b>														
Kürzel	ET3														
Studiensemester	3														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverantwortliche(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 border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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	<p>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 graphisch darzustellen.</p> <p>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.</p>														
Inhalt	1. Grundlagen (Signalarten, LTI-System, Berechnungsmethoden)														



	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Fourier-Analyse (reelle und komplexe Fourier-Reihe, Linienspektrum, Anwendungen der Fourier-Reihe)</li> <li>3. Fourier-Transformation (Amplitudendichte, Dichtefunktionen)</li> <li>4. Differentialgleichungen (Berechnung von Schaltvorgängen)</li> <li>5. Laplace-Transformation (Bildschaltungen, Übertragungsfunktion, Umgang mit Korrespondenztabelle, Anwendung von Laplace-Regeln, Pol-Nullstellenplan, Schaltvorgänge)</li> <li>6. Frequenzgang</li> </ol>
Prüfungsleistung	Klausur
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harriehausen T., Schwarzenau D.: Grundlagen der Elektrotechnik, 23. Auflage, Springer, 2013</li> <li>• Hagemann G.: Grundlagen der Elektrotechnik, 17. Auflage, AULA, 2017</li> <li>• Albach M.: Grundlagen der Elektrotechnik 2, 2. Auflage, PEARSON, 2011</li> <li>• Weißgerber W.: Elektrotechnik für Ingenieure 3, 10. Auflage, Springer, 2018</li> <li>• Ulrich H., Weber H.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation, 10. Auflage, Springer, 2017</li> <li>• Föllinger O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation, 10. Auflage, VDE, 2011</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Software Engineering I</b>													
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		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>V: 42h + Ü: 30h = 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> </tbody> </table>		Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	V: 42h + Ü: 30h = 72 h		Selbststudium	108 h		Gesamt	180 h	
		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	<p>Im Mittelpunkt der Veranstaltung steht die strukturierte und arbeitsteilige Erstellung eines Rechnerprogramms.</p> <p>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.</p> <p>Der Studierende wird in die Lage versetzt, die grundlegenden Kenntnisse der objektorientierten Programmierung zu vertiefen und im Rechnerprogramm</p>													

	<p>umzusetzen.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Studenten sind in der Lage, den Nutzen von automatischen Tests zu verstehen und einfache Unit-Tests für Software zu entwickeln.</p> <p>Der Studierende hat einen grundlegenden Überblick in SysML zur Modellierung von Systemen.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektorientierung (Prinzipien, UML, Fachbegriffmodell, Model-View-Controller)</li> <li>• Implementierung (Aufgaben, Werkzeuge, Versionskontrolle, Programmierrichtlinien, Debugging, Kommentierung)</li> <li>• Softwareentwicklung (Bedeutung, Komplexität, Qualität, Software-Engineering)</li> <li>• Software-Entwicklungsprozess (Phasen, Klassische Vorgehensmodelle, Agile Vorgehensmodelle)</li> <li>• Planung (Lastenheft, Aufwandsschätzung)</li> <li>• Analyse (Pflichtenheft, Funktionsbäume, Reguläre Ausdrücke, Anwendungsfälle, Systemablaufmodelle, Zustandsmodelle)</li> <li>• Entwurf (Objektorientiertes Design, Analysemodelle, Architekturmodelle, Verteilungsmodelle, Entwurfsmuster)</li> <li>• Test (Whitebox-Tests, Blackbox-Tests)</li> <li>• Inbetriebnahme</li> <li>• SysML</li> </ul>
Prüfungsleistung	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogramm (RP)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balzert, H. (2009): Lehrbuch der Software-Technik – Basiskonzepte und Requirements Engineering, 3. Auflage, Spektrum</li> <li>• Balzert, H. (2011): Lehrbuch der Software-Technik – Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb, 3. Auflage, Spektrum</li> <li>• Sommerville, I. (2012): Software Engineering, 9. Auflage, Pearson</li> <li>• Oestereich, B. et al. (2013): Analyse und Design mit UML 2.5 – Objektorientierte Softwareentwicklung, 11. Auflage, Oldenbourg</li> <li>• Rupp, C. et al. (2012): UML 2 glasklar – Praxiswissen für die UML-Modellierung, 4. Auflage, Hanser</li> <li>• Kecher, C. (2018): UML 2.5: Das umfassende Handbuch, 6. Auflage, Rheinwerk</li> <li>• Gamma, E. et al. (1996): Entwurfsmuster / Design Patterns, Addison Wesley</li> <li>• Passig, K. et al. (2013): Weniger Schlecht Programmieren, O'Reilly</li> <li>• Preißel, R. et al. (2017): GIT, 4. Auflage, dpunkt.verlag</li> <li>• Weilkens, T. (2014): Systems Engineering mit SysML/UML, dpunkt.verlag GmbH</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Messtechnik und Sensorik</b>														
Kürzel	MS														
Studiensemester	3														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverantwortliche(r)	Studienbereichsleitung														
Dozent(in)	Prof. Dr. Kai- Uwe Zirk														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernmethoden	<p>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.</p>														
SWS	5														
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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, Mikrorechner-technik, Mikrosystemtechnik														
Angestrebte Lernergebnisse	<p>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</p>														

	ihrer Anwendungen.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen Messtechnik (Begriffe, Messsignal und Maßsystem, Messfehler und Messunsicherheit, dynamische Fehler, Genauigkeitsklassen)</li> <li>2. Analoges Messen elektrischer Größen (Messwerke, Messung von Gleichstrom und –spannung, Wechselstrom und –spannung, Messung der elektrischen Leistung, Leistungsmessung bei Drehstromsystemen, Widerstandsbestimmung mit Messbrücken)</li> <li>3. Digitale Messung von Frequenz und Zeit</li> <li>4. Messverstärker für Sensoren</li> <li>5. Messung nicht-elektrischer Größen mittels Sensoren und deren Anwendung (Längenmessung, Winkelmessung, Dehnungsmessung, Temperatursensoren, Druck- und Kraftsensoren, Optische Sensoren)</li> </ol>
Prüfungsleistung	Klausur, mündliche Prüfung
Literatur	<p>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</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Werkstofftechnik</b>														
Kürzel	WST														
Studiensemester	3														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverantwortliche(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 border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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	<p>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.</p> <p>Sie können Werkstoffe in entsprechende Klassen einteilen und kennen die jeweiligen spezifischen Eigenschaften, Charakteristika und Anwendungsgebiete.</p> <p>Sie sind in der Lage, werkstofftechnische Kenngrößen zu bestimmen und die dafür notwendigen Werkzeuge und Methoden zu beschreiben.</p>														
Inhalt	1. Aufbau und Eigenschaften der Materie (Atomaufbau und														

	<p>Periodensystem der Elemente, chemische Bindungen, Grenz- und Oberflächenbindung, Diffusion, Aggregatzustände, Kristallsysteme, Analysemethoden)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Metalle und Metalllegierungen (Eigenschaften von Metallen, Metalllegierungen, Anwendungsbereiche, Sonderlegierungen)</li> <li>3. Halbleiter (Elementare und Verbindungshalbleiter, Eigen- und Störstellenhalbleiter, Dotierung und elektrische Leitfähigkeit, pn-Übergänge)</li> <li>4. Dielektrische Werkstoffe (Grundlagen, elektrische Eigenschaften, organische und anorganische Dielektrika, ferro-, pyro- und piezoelektrische Werkstoffe, Anwendungen)</li> <li>5. Magnetische Werkstoffe (Grundlagen zum Magnetismus, ferro- und ferrimagnetische Werkstoffe, Dauermagnetwerkstoffe, Sondereffekte, Anwendungen)</li> </ol>
Prüfungsleistung	Klausur
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. v. Münch, W.: Elektrische und magnetische Eigenschaften der Materie, Teubner 1987</li> <li>2. Rödler, W.: Werkstoffe für Elektroberufe, Holland + Josenhans 1987</li> <li>3. Guillery, P. et al: Werkstoffkunde für Elektroingenieure, Vieweg 1978</li> <li>4. Spickermann, D.: Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik und Elektronik, Vogel 1978</li> </ol>

# Semester 4

Dualer Bachelorstudiengang Elektrotechnik  
Studienjahr 2023/2024  
Studienplan ab 2019

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz



<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Englisch II</b>		
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		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	<p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- anhand von vielen Übungen, Fachvokabular und Kommunikationstechniken in Englisch beherrschen können.</li> <li>- insbesondere sollen sie in der Lage sein, fachbezogene Präsentationen und Diskussionen durchzuführen, und beurteilen zu können.</li> </ul>		
Inhalt	<p>Introducing yourself professionally at business meetings  How to do professional presentations  Using graphs &amp; charts effectively (verbs &amp; adverbs, nouns &amp; 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</p>		

	<p>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 &amp; proverbs  Evaluating others' presentations  Developing critiquing skills  Final Presentations (of thesis work, sponsor company/product, a service or system)</p>
Prüfungsleistung	R oder R + HA
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachtexte</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Elektronik I</b>														
Kürzel	ELT1														
Studiensemester	4														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverantwortliche(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 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 border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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 Voraussetzungen	Elektrotechnik I, II und III														
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	BA Mechatronik														
Schnittstellen zu anderen Modulen	Voraussetzung für Elektronik II														
Angestrebte Lernergebnisse	<p>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.</p> <p>Ferner sind sie in der Lage einfache elektronische Grundschaltungen sicher zu analysieren und zu entwickeln.</p> <p>Die Studierenden haben einen grundlegenden Überblick der Elektronik.</p>														
Inhalt	<p>Grundlagen der Halbleiterphysik (Bindungsmodell, Bändermodell, Herstellung von Wafern)</p> <p>Halbleiterdiode (pn-Übergang, Diodenkennlinie nach Shockley, Zener-Diode, Tunnel-Diode, Kapazitäts-Diode, Schottky-Diode)</p>														

	<p>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 Wechselfspannungs-verstärker)</p>
Prüfungsleistung	Klausur
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tietze U., Schenk Ch.: <i>Halbleiter-Schaltungstechnik</i>, 15. Auflage, Springer, 2016</li> <li>• Göbel H.: <i>Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik</i>, 6. Auflage, Springer, 2019</li> <li>• Koß G. et al: <i>Lehr- und Übungsbuch Elektronik Analog- und Digitalelektronik</i>, 3. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, 2005</li> <li>• Hering. E. et al: <i>Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i>, 7. Auflage, Springer, 2017</li> <li>• Böhmer E. et al: <i>Elemente der angewandten Elektronik</i>, 17. Auflage, Springer, 2018</li> <li>• Zastrow D.: <i>Elektronik</i>, 13. Auflage, Springer Vieweg, 2018</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mikrorechnertechnik</b>														
Kürzel	MRT														
Studiensemester	4 und 5														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schnare														
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schnare														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul														
Moduldauer	2 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernmethoden	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 Entwurfsentscheidungen. Das Projektergebnis ist zu dokumentieren und in Form einer Präsentation abschließend allen Teilnehmern zu präsentieren.														
SWS	4 + 2														
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <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 colspan="2">180 h</td> </tr> </tbody> </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 Voraussetzungen	Digitaltechnik, Elektrotechnik, Software Engineering I														
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	BA Mechatronik														
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine														
Angestrebte Lernergebnisse	<p>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.</p> <p>Sie beherrschen den praktischen Umgang mit Mikrocontroller-Systemen und den Entwicklungswerkzeugen, sowie die Programmierung in C.</p> <p>Sie sind in der Lage, konkrete anwendungsbezogene Aufgabenstellungen mit Mikrocontrollern/Mikrorechnern unter Verwendung ingenieurwissenschaftlicher Methodik in Teamarbeit innovativ zu lösen und die Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren.</p>														
Inhalt	Grundlagen der Mikrorechnertechnik Mikroprozessoren, Mikrocontroller, Arm-Prozessoren und -Controller, Signalprozessoren und SoC (Systems on Chip)														

	<p>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.</p>
Prüfungsleistung	Experimentelle Arbeit (eA) oder Referat (R)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bähring, H. (2010): Anwendungsorientierte Mikroprozessoren: Mikrocontroller und Digitale Signalprozessoren, 4. Auflage, Springer</li> <li>• Wüst, K. (2009): Mikroprozessortechnik, 3. Auflage, Vieweg + Teubner</li> <li>• Schmitt, G. (2010): Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie, 5. Auflage, Oldenbourg</li> <li>• Sturm, M. (2011): Mikrocontrollertechnik: Am Beispiel der MSP430-Familie, 2. Auflage, Hanser</li> <li>• Jesse, R. (2014): ARM Cortex-M3 Mikrocontroller: Einstieg und Praxis, 1. Auflage, mitp</li> <li>• Meroth, A. , Sora, P. (2018): Sensornetzwerke in Theorie und Praxis: Embedded Systems-Projekte erfolgreich realisieren, 1. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• Wiegelmann, J. (2017): Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller: C-Programmierung für Embedded-Systeme, 7. Auflage, VDE Verlag</li> <li>• Weigend, M. (2016): Raspberry Pi programmieren mit Python, 3. Auflage, mitp</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Statik und Festigkeitslehre</b>		
Kürzel	SF		
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. 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 Voraussetzungen	Mathematik I-III, Physik		
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	BA Mechatronik		
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine		
Angestrebte Lernergebnisse	<p><b>Fachkompetenz</b></p> <p>Wissen Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die axiomatischen Grundlagen der Technischen Mechanik sowie die entsprechenden Fachbegriffe</li> <li>• das Schnittprinzip und die Einteilung der Kräfte in eingeprägte und Reaktionskräfte bzw. in äußere und innere Kräfte</li> <li>• die Gleichgewichtsbedingungen am starren Körper</li> <li>• das Phänomen der Haft- und Gleitreibung</li> <li>• die Begriffe der Verformung, Verzerrung und Spannung sowie das linear-elastische Stoffgesetz</li> <li>• den Begriff der Vergleichsspannung und Festigkeitshypothesen</li> </ul> <p>... kennen.</p> <p>Verstehen Die Studierenden sollen...</p>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kräfte nach verschiedenen Kriterien</li> <li>• verschiedene Lagerungsarten unterscheiden und die entsprechenden Lagerreaktionen</li> <li>• den Unterschied zwischen statisch bestimmten und unbestimmten Systemen</li> <li>• den Unterschied zwischen Haft- und Gleitreibung</li> <li>• das linear-elastische Materialgesetz und die Bedeutung der Konstanten</li> <li>• die Voraussetzungen der Euler-Bernoulli-Theorie schlanker Balken</li> <li>• die Idee der Vergleichsspannung und verschiedene Festigkeitshypothesen</li> </ul> <p>... erklären können.</p> <p>Anwenden Die Studierenden sollen...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Schwerpunkt eines Körpers</li> <li>• ein System aus mehreren Körpern geeignet freischneiden und die entsprechenden eingprägten Kraftgrößen und die Reaktionsgrößen</li> <li>• für ein statisch bestimmtes System die Reaktionsgrößen aus den Gleichgewichtsbedingungen</li> <li>• Schnittreaktionen für Stäbe und Balken</li> <li>• Spannungen im Querschnitt schlanker Bauteile (Stab, Balken) unter verschiedenen Belastungen (Zug, Biegung, Torsion)</li> <li>• Verformungen ebener Balken</li> <li>• aus einem gegebenen, allgemeinen Spannungszustand die Hauptspannungen sowie verschiedene Vergleichsspannungen</li> </ul> <p>... ermitteln können.</p> <p>Analysieren Die Studierenden sollen...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein geeignetes Modell für schlanke Bauteile anhand der Belastungsart und Geometrie</li> <li>• ein problemangepasstes Berechnungsverfahren zur Ermittlung von Reaktionsgrößen und Verformungen auch an statisch unbestimmten Systemen</li> <li>• eine geeignete Festigkeitshypothese</li> </ul> <p>... auswählen können.</p> <p>Evaluieren (Beurteilen) Die Studierenden sollen...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Spannungszustand in einem Bauteil hinsichtlich Aspekten der Festigkeit</li> <li>• den Spannungszustand in einem schlanken Balken hinsichtlich Aspekten der Verformung</li> </ul> <p>... bewerten können.</p>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kraft- und Momentenbegriff, Axiome der Statik</li> <li>2. Ebene Kraftsysteme</li> <li>3. Allgemeine, ebene Kraftsysteme</li> <li>4. Lagerpositionen</li> <li>5. Fachwerke bzw. Stabwerke</li> <li>6. Balkenbauteile</li> <li>7. Aufgaben der Festigkeitslehre</li> <li>8. Differentialgleichungen des Zug- und Druckstabes</li> <li>9. Biegebeanspruchung von Balken</li> <li>10. Grundgleichung der geraden Biegung</li> </ol>



Prüfungsleistung	Klausur (KL2)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Technische Mechanik, A. Böge, Vieweg Verlag</li><li>• Technische Mechanik, M. Mayr, Hanser Verlag</li><li>• Maschinenelemente, Roloff/Mattek, Vieweg Verlag</li><li>• Technische Formelsammlung, K. Giek, Giek Verlag</li><li>• Lehr und Übungsbuch der Technischen Mechanik, H.H. Gloistehn, Vieweg Verlag</li><li>• TM Übungsbuch, H.D. Motz, A. Cronrath, Verlag Harri Deutsch</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Organisation-, Zeit- und Projektmanagement</b>														
Kürzel	OZP														
Studiensemester	4. Semester														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverantwortliche(r)	Studienbereichsleitung														
Dozent(in)	Prof. Dr. Dipl.-Ing. Maik Büssing														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernmethoden	<p>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.</p> <p>Das Selbststudium dient in der Theoriephase sowohl der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs als auch der Vorbereitung der Klausur.</p>														
SWS	3														
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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 Voraussetzungen	keine														
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	BA Mechatronik														
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine														
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Organisationsgestaltung und Organisationsentwicklung anwenden,</li> <li>• Möglichkeiten für den betrieblichen Aufbau und Ablauforganisation charakterisieren,</li> <li>• Prozesse modellieren und Prozesslandkarten erstellen,</li> <li>• Methoden der Prioritätssetzung anwenden,</li> <li>• Ansätze für die Definition von Projekten nutzen,</li> <li>• Methoden der Projektplanung sicher anwenden,</li> <li>• Möglichkeiten für die Projektkontrolle anwenden</li> <li>• Projekte abschließen.</li> </ul>														
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung: Modulziele, Prüfungsform &amp; Organisatorisches</li> <li>2. Grundlagen der Betriebs- und Unternehmensorganisation</li> </ol>														

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Prozessanalyse und –organisation</li> <li>4. Selbst- und Zeitmanagement</li> <li>5. Projektmanagement <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Projektdefinition: Definition des Projektziels, Projektorganisation, Wirtschaftlichkeitsanalyse</li> <li>b. Projektplanung: Aufwandsschätzung, Terminplanung, Einsatzmittelplanung, Kostenplanung, Projektpläne</li> <li>c. Projektkontrolle: Terminkontrolle, Aufwands-/Kostenkontrolle, Sachfortschrittskontrolle, Projektdokumentation, Projektberichterstattung</li> <li>d. Projektabschluss: Projektabschlussanalyse, Erfahrungssicherung, Projektauflösung</li> </ol> </li> </ol>
Prüfungsleistung	<p><i>Klausur (K2)</i></p> <p>Die Studierenden erhalten betriebswirtschaftliche (oder technische) Aufgabenstellungen, die sie mit den in der Vorlesung vorgestellten Methoden innerhalb einer Klausur bearbeiten müssen.</p>
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dietmar Vahs : Organisation – Ein Lehr- und Managementbuch, 9. Auflage 2015, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart.</li> <li>2. Dillerup, R., Stoi, R.: Unternehmensführung. Vahlen, 2016; Auflage: 5., komplett überarbeitete und erweiterte Auflage</li> <li>3. Walter Jakoby, Projektmanagement für Ingenieure, Springer Vieweg, 3. Auflage 2015</li> <li>4. Walther Jakoby, Intensivtraining Projektmanagement: Ein praxisnahes Übungsbuch für den gezielten Kompetenzaufbau, Springer Vieweg 2015</li> <li>5. Möller, Thor, Dörrenberg, Florian: Projektmanagement, De Gruyter Oldenbourg; Auflage: Reprint 2014.</li> </ol> <p>Weitere aktuelle Literatur (Dissertationen) wird den Studenten in der Veranstaltung genannt.</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Signale und Systeme</b>		
Kürzel	SuS		
Studiensemester	4		
Angebotshäufigkeit	jährlich		
Modulverantwortliche(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 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. Dazu werden zu verschiedenen Themenstellungen Simulationen mit DASYLAB und MATLAB durchgeführt.		
SWS	5		
Arbeitsaufwand		Theoriephase	Praxisphase
	Präsenz	V: 36h Ü: 12h L: 12h = 60 h	
	Selbststudium	90 h	
	Gesamt	150 h	
Kreditpunkte	5		
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik I bis III		
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine		
Schnittstellen zu anderen Modulen	Voraussetzung für Digitale Signalverarbeitung		
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden Grundkenntnisse der Signal- und Systemtheorie. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Signal- und Systembeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich. Sie kennen die Direktstruktur digitaler Systeme und deren Anwendung bei der Realisierung der Systeme.</p> <p>Die Studierenden haben Simulationskenntnisse in der Signalverarbeitung. Sie sind selbständig in der Lage, Entwicklungsumgebungen zur grafischen Programmierung signalverarbeitender Systeme anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden können die in der Vorlesung erworbenen Fertigkeiten im weiteren Verlauf des Studiums in unterschiedlichen Anwendungsgebieten</p>		

	<p>wie Regelungstechnik oder Signalverarbeitung anwenden und haben die Fertigkeit, Querverbindungen zwischen verschiedenen Anwendungen herzustellen.</p> <p>Sie sind in der Lage die Methodik zur Analyse von Signalen und technischen Systemen anwenden.</p>
Inhalt	<p>Einführung in die Systemtheorie und Signalverarbeitung</p> <p>Die Systemtheorie als übergeordnetes Fachgebiet</p> <p>Kontinuierliche Signale im Zeit- und Frequenzbereich</p> <p>Signalarten</p> <p>Standardsignale</p> <p>Vertiefende Anwendung der Fourier- und Laplace-Transformation</p> <p>LTI-Systeme im Zeit- und Frequenzbereich (Analoge Systeme)</p> <p>Klassifizierung der Systeme</p> <p>Beschreibung kontinuierlicher, linearer, zeitinvarianter Systeme (LTI-Systeme)</p> <p>Die Impulsantwort und Sprungantwort</p> <p>Frequenzgang</p> <p>LTI-Systeme im Laplacebereich</p> <p>Übertragungsfunktion <math>H(s)</math>, Pol- und Nullstellenplan, Stabilität</p> <p>Vertiefende Anwendung von Bodediagrammen</p> <p>Ideale Filtertypen</p> <p>Zeitdiskrete Signale</p> <p>Abtastung</p> <p>Spektren digitaler Signale</p> <p>Fourier-Transformation für Abtastsysteme FTA und diskrete FT (DFT)</p> <p>LTD-Systeme (Digitale Systeme)</p> <p>Beschreibung diskreter, linearer, zeitinvarianter Systeme (LTD-Systeme).</p> <p>Ermittlung des Ausgangssignals eines LTD-Systems im Zeitbereich</p> <p>Differenzgleichung für LTD-Systeme</p> <p>Realisierung von LTD-Systemen</p> <p>Einführung und Übungen zur Simulation von linearen, zeitinvarianten Systemen mit den Simulationsprogrammen DASYLAB und MATLAB.</p>
Prüfungsleistung	Klausur (K2) oder experimentelle Arbeit (eA) oder Referat (R)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werner, M. (2008): Signale und Systeme, 3. Auflage, Vieweg+Teubner</li> <li>• Karrenberg, U. (2016): Signale-Prozesse-Systeme, 7. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• Meyer, M. (2017): Signalverarbeitung: Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter, 8. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• Angermann, A. (2016): Matlab-Simulink-Stateflow, 9. Auflage, De Gruyter</li> <li>• Bode, H. (2013): Systeme der Regelungstechnik mit MATLAB und Simulink: Analyse und Simulation, 2. Auflage, Oldenbourg</li> <li>• Rieß, B. (2018): Übungsbuch Signale und Systeme: Aufgaben und Lösungen, 2. Auflage, Springer Vieweg</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Praxistransferbericht mit wissenschaftlichem Arbeiten</b>														
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	<p>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.</p> <p>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.</p>														
SWS	1														
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase im Lernort Betrieb</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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	<p><b>Fachkompetenz</b> Wissen Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formen fachlicher Kommunikation ...kennen.</li> </ul>														

## 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 ...

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorträge und Präsentationen im Hinblick auf die Zuhörerschaft planen</li> <li>• Kommunikations-Fehler bei Fachkommunikation, bei Gesprächen, Vorträgen und Diskussionen erkennen</li> <li>• zu Aussagen und Ergebnissen der eigenen Fachwissenschaft mit Nicht-Fachleuten geeignet kommunizieren und dabei aufklärende Kommunikation zu kontroversen Themen pflegen</li> <li>• Kommunikation als Verhalten bzw. Gesamtheit aus Sprach- und Zeichenkommunikation, paralinguistischen Ausdrucksweisen und nicht-sprachlichen Ausdrucksmitteln verstehen</li> <li>• sich der Bedeutung der Strukturierung von Kommunikationsabläufen für die Wahrnehmung durch die Beteiligten bewusst sein</li> <li>• explizite und implizite Botschaften bei Kommunikationsvorgängen unterscheiden und hinsichtlich Kongruenz analysieren</li> </ul> <p>... können.</p>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definitionen und Grundbegriffe</li> <li>2. Wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>3. Die wissenschaftliche Arbeit als Prozess <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten von wissenschaftlichen Arbeiten</li> <li>• Das wissenschaftliche Arbeiten in Phasen</li> </ul> </li> <li>4. Die wissenschaftliche Arbeit als Produkt <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formaler Aufbau der Arbeit</li> <li>• Inhaltliche Gliederung</li> <li>• Zitierweise</li> <li>• Abbildungen und Tabellen</li> <li>• Sprachliches</li> </ul> </li> </ol>
Prüfungsleistung	Hausarbeit
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Balzert et al.: Wissenschaftliches Arbeiten, W3L-Verlag, Herdecke-Witten</li> <li>• A. Bänsch: Wissenschaftliches Arbeiten, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München</li> <li>• W. Rossig, J. Prätisch: Wissenschaftliche Arbeiten, BerlinDruck, Achim</li> <li>• H. Esselborn-Krumbiegel: Von der Idee zum wissenschaftlichen Schreiben, UTB-Verlag Ferdinand Schöningh, Paderborn</li> <li>• N. Franck, J. Stary: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens, UTB-Verlag Ferdinand Schöningh, Paderborn</li> <li>• C. Stickel-Wolf/J. Wolf, Wissenschaftl. Arbeiten und Lerntechniken, Gabler</li> <li>• M. R.Theisen, Wissenschaftliches Arbeiten, Verlag Franz Vahlen</li> <li>• E. Standop, Die Form der wissenschaftlichen Arbeit, Springer</li> <li>• G. Rückriem et. al., Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens, UTB Paderborn</li> <li>• Paetzel, U., Wissenschaftliches Arbeiten, Cornelsen</li> </ul>



# Semester 5

Dualer Bachelorstudiengang Elektrotechnik  
Studienjahr 2023/2024  
Studienplan ab 2019

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Automatisierungstechnik I</b>													
Kürzel	AT1													
Studiensemester	5													
Angebotshäufigkeit	jährlich													
Modulverantwortliche(r)	Prof- Dr.-Ing. Markus Kemper													
Dozent(in)	Dipl.-Ing. Michael Düvel (FH)													
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul													
Moduldauer	1 Semester													
Sprache	deutsch													
Lehr- und Lernmethoden	<p>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.</p> <p>In den Laborversuchen werden praktische Übungen zu den Themen Bildverarbeitung / Computer Vision, Robotik und SPS-Programmierung durchgeführt.</p> <p>Das Selbststudium dient der Vor- und Nachbereitung des Lehrveranstaltungsstoffs.</p>													
SWS	5													
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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 Voraussetzungen	entsprechend Zugangs- und Zulassungsordnung													
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	BA Mechatronik													
Schnittstellen zu anderen Modulen	zum Modul <i>Automatisierungstechnik II</i>													
Angestrebte Lernergebnisse	<p>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.</p> <p>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.</p>													

	<p>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.</p> <p>Im Bereich der Robotik sind sie in der Lage, typische Roboterstrukturen kinematisch zu analysieren und Steuerungen mittels der Denavit-Hartenberg-Parameter zu parametrieren.</p> <p>Sie können weiterhin die grundlegenden Verfahren der industriellen Kommunikation auch bei ihnen unbekanntem 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.</p> <p>Weiterhin kennen Sie die aktuellen Entwicklungstrends der Automatisierungstechnik und können deren Zielsetzung und Ansatz verstehen und anwendungsspezifische Potential in ihrem Umfeld einschätzen.</p>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen der Automatisierungstechnik: Struktur und Informationsfluss in der „Automatisierungspyramide“</li> <li>2. Anforderungen an AT-Systeme: Echtzeit, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Analyse von Messketten)</li> <li>3. Verfahren zur Prozessmodellierung, z.B. Petri-Netze</li> <li>4. SPS-Programmierung</li> <li>5. Bildverarbeitung in der Automatisierungstechnik (Hardware, Auslegung, Bildverarbeitungs-Algorithmen)</li> <li>6. Robotik (Anwendung von Robotern, kinematischer Aufbau von Robotern, Denavit-Hartenberg-Transformation)</li> <li>7. Bussysteme und industrielle Kommunikation (Anforderungen an industrielle Bussysteme, Grundlagen der Kommunikation, einzelne Bussysteme, z.B. ASI-Bus, CAN-Bus)</li> <li>8. Aktuelle Entwicklungstrends in der Automatisierungstechnik</li> </ol>
Prüfungsleistung	Klausur (KL)
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wellenreuther, G. und Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, Springer Verlag 2015</li> <li>2. Gevatter, H.-J.: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer 2006</li> <li>3. John, K. H., Tiegelkamp, M.: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3</li> <li>4. Heinrich Böckermann: Skript zum SPS-Labor mit CODESYS V3, PHWT 2017</li> <li>5. Süße, H. und Rodner, E.: Bildverarbeitung und Objekterkennung: Computer Vision in Industrie und Medizin, Springer 2014</li> <li>6. Christian Demant, Bernd Streicher-Abel und Axel Springhoff: Industrielle Bildverarbeitung: Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert, Springer 2011</li> <li>7. Wolfgang Georgi und Philipp Hohl: Einführung in LabVIEW, Hanser 2015</li> <li>8. National Instruments Corporate Headquarter: NI Vision Assistant Tutorial, online: <a href="http://www.ni.com/pdf/manuals/372228m.pdf">http://www.ni.com/pdf/manuals/372228m.pdf</a></li> <li>9. Siciliano et al, Robotics – Modelling, Planning and Control, Springer 2009</li> </ol> <p>Weitere aktuelle Literatur wird den Studenten in der Veranstaltung genannt.</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Elektrische Maschinen und Antriebe</b>													
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	<p>Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion unterschiedlicher elektrischer Maschinen und Antriebe.</p> <p>Sie haben Kenntnis über die Berechnung unterschiedlicher stationärer Betriebspunkte der angesprochenen Maschinentypen.</p>													
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transformator <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Aufbau Drehstromtransformatoren</li> <li>b. T- Ersatzschaltbild</li> <li>c. Bestimmung der Transformatorparameter</li> </ol> </li> <li>2. Drehfeldtheorie</li> <li>3. Asynchronmaschine <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Aufbau der Asynchronmaschine (Kurzschluß- und Schleifringläufer)</li> <li>b. Ersatzschaltbild</li> </ol> </li> </ol>													

	<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Stromortskurve</li> <li>d. Stromverdrängung im Läuferkäfig</li> </ul> <p>4. Fremderregte Synchronmaschine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Aufbau der fremderregten Synchronmaschine</li> <li>b. Zeigerdiagramm</li> <li>c. Unterschiedliche Betriebszustände (z.B. Phasenschieber Betrieb)</li> </ul> <p>5. Gleichstrommaschine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Aufbau der Gleichstrommaschine</li> <li>b. Betriebsverhalten der fremderregten Gl.</li> <li>c. Ankerrückwirkung und Kompensationswicklung</li> <li>d. Wendepole</li> <li>e. Weitere Betriebsarten (Fremderregte Gl. Reihenschluss Gl.)</li> </ul>
Prüfungsleistung	K2
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fischer, Rolf; Elektrische Maschinen; Hansa Verlag</li> <li>• Bödefeld, Theodor und Sequenz, Heinrich; elektrische Maschinen; Springer Verlag</li> <li>• Müller, Gremmar; Elektrische Maschinen, Grundlagen, Aufbau und Wirkungsweise; VCH Verlagsgesellschaft</li> <li>• Binder, Andreas; Elektrische Maschinen und Antriebe; Springer Verlag</li> <li>• Pyrhönen, Juha; Design of rotating electrical machines; John Wiley &amp; Sons Ltd</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Digitale Signalverarbeitung</b>														
Kürzel	DSV														
Studiensemester	5														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverantwortliche(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 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. Dazu werden zu verschiedenen Themenstellungen Versuche mit DASYLAB und MATLAB durchgeführt.														
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: 36h Ü: 12h L: 12h = 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: 36h Ü: 12h L: 12h = 60 h		Selbststudium	90 h		Gesamt	150 h	
	Theoriephase	Praxisphase													
Präsenz	V: 36h Ü: 12h L: 12h = 60 h														
Selbststudium	90 h														
Gesamt	150 h														
Kreditpunkte	5														
Empfohlene Voraussetzungen	Signale und Systeme														
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine														
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine														
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden Kenntnisse in der Signalverarbeitung und im Filterentwurf.</p> <p>Die Studierenden kennen die Analyseverfahren für Signale im Zeit- und Frequenzbereich und wissen, wie diese einzusetzen sind. Sie kennen die Einflussgrößen bei der Spektralanalyse und können deren Ergebnisse selbständig beurteilen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Methoden zur Entwicklung digitaler Filter im Zeit- und Frequenzbereich und können wichtige Einflussgrößen (wie z.B. die Koeffizientenquantisierung) abschätzen.</p>														

	<p>Sie sind in der Lage, einen Signalverarbeitungsprozess von der Messdatenaufnahme über Digitalisierung, Analyse und Verarbeitung (Filterung) der digitalen Information bis hin zur Ausgabe der Information nachzuvollziehen.</p> <p>Die Studierenden haben die Fertigkeit, Signalanalyse- und Simulationstools, auch zum Filterentwurf, selbständig einzusetzen.</p>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Signale im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>6. Digitale Signale, Zeitdiskrete Signale <ul style="list-style-type: none"> <li>Abtastung</li> <li>Spektren digitaler Signale</li> <li>Aliasing</li> <li>Lineare zeitdiskrete Systeme (LTD-Systeme)</li> </ul> </li> <li>7. Diskrete Fouriertransformation (DFT) <ul style="list-style-type: none"> <li>Schnelle Fouriertransformation (Fast Fourier Transform: FFT)</li> <li>Entwurf digitaler Filter im Frequenzbereich mit Hilfe der FFT</li> </ul> </li> <li>8. Spektralanalyse</li> <li>9. Kurzzeit-Spektralanalyse</li> <li>10. Fensterfunktionen <ul style="list-style-type: none"> <li>Spektren der Fensterfunktionen (Selektivitätskurven) und Eigenschaften</li> <li>Anwendung unterschiedlicher Fensterfunktionen an Beispielen</li> </ul> </li> <li>11. Die z-Transformation</li> <li>12. Digitale Filter <ul style="list-style-type: none"> <li>Rekursive Filter (Infinite Impulse Response Filter: IIR-Filter) <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften und Strukturen von FIR-Filtern</li> <li>Entwurf linearphasiger FIR-Filter</li> </ul> </li> <li>Nicht rekursive Filter (Finite Impulse Response Filter: FIR-Filter) <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften und Strukturen von IIR-Filtern</li> <li>Entwurf von IIR-Filter</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>13. Übungen mit DASYLAB und MATLAB zur Filterung und Spektralanalyse sowie zum Filterentwurf</li> </ol>
Prüfungsleistung	Klausur (K2) oder experimentelle Arbeit (eA) oder Referat (R)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• von Grünigen, D. (2014): Digitale Signalverarbeitung , 5. Auflage, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Kammeyer, K.D., Kroschel, K. (2018): Digitale Signalverarbeitung, 9. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• Werner, M. (2012): Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB , 5. Auflage, Vieweg+Teubner</li> <li>• Karrenberg, U. (2016): Signale-Prozesse-Systeme, 7. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• Meyer, M. (2017): Signalverarbeitung: Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter, 8. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• Angermann, A. (2016): Matlab-Simulink-Stateflow, 9. Auflage, De Gruyter</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mikrorechnertechnik</b>														
Kürzel	MRT														
Studiensemester	4 und 5														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schnare														
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schnare														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul														
Moduldauer	2 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernmethoden	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 border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <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 colspan="2">180 h</td> </tr> </tbody> </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 Voraussetzungen	Digitaltechnik, Elektrotechnik, Software Engineering I														
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	BA Mechatronik														
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine														
Angestrebte Lern- ergebnisse	<p>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.</p> <p>Sie beherrschen den praktischen Umgang mit Mikrocontroller-Systemen und den Entwicklungswerkzeugen, sowie die Programmierung in C.</p> <p>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.</p>														
Inhalt	Grundlagen der Mikrorechnertechnik Mikroprozessoren, Mikrocontroller, Arm-Prozessoren und -Controller, Signalprozessoren und SoC (Systems on Chip)														



	<p>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.</p>
Prüfungsleistung	Experimentelle Arbeit (eA) oder Referat (R)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bähring, H. (2010): Anwendungsorientierte Mikroprozessoren: Mikrocontroller und Digitale Signalprozessoren, 4. Auflage, Springer</li> <li>• Wüst, K. (2009): Mikroprozessortechnik, 3. Auflage, Vieweg + Teubner</li> <li>• Schmitt, G. (2010): Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie, 5. Auflage, Oldenbourg</li> <li>• Sturm, M. (2011): Mikrocontrollertechnik: Am Beispiel der MSP430-Familie, 2. Auflage, Hanser</li> <li>• Jesse, R. (2014): ARM Cortex-M3 Mikrocontroller: Einstieg und Praxis, 1. Auflage, mitp</li> <li>• Meroth, A. , Sora, P. (2018): Sensornetzwerke in Theorie und Praxis: Embedded Systems-Projekte erfolgreich realisieren, 1. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• Wiegelmann, J. (2017): Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller: C-Programmierung für Embedded-Systeme, 7. Auflage, VDE Verlag</li> <li>• Weigend, M. (2016): Raspberry Pi programmieren mit Python, 3. Auflage, mitp</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Projekt</b>													
Kürzel	PRJ													
Studiensemester	5. + 6. + 7.													
Angebotshäufigkeit	jährlich													
Modulverantwortliche(r)	Studienbereichsleitung													
Dozent(in)	Professoren des Studienbereiches													
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul													
Moduldauer	3 Semester													
Sprache	deutsch													
Lehr- und Lernmethoden	<p>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</p> <p>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.</p> <p>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.</p>													
SWS	15 (6+6+3)													
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase im Lernort Betrieb</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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 Voraussetzungen	Module des 1. bis 4. Semesters													
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge														
Schnittstellen zu anderen Modulen														

Angestrebte Lern- ergebnisse	<p>Im Vordergrund steht das handlungsorientierte Lernen in Gruppen. Neben dem selbständigen Aufbau von Vertiefungswissen wird die Handlungskompetenz der Studenten gefördert.</p> <p>Sie lernen, eine komplexe Aufgabenstellung unter folgenden Aspekten zu bearbeiten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projektplanung</li> <li>2. Modularisierung von komplexen Aufgaben</li> <li>3. Teamarbeit</li> <li>4. Zeitmanagement</li> <li>5. Wirtschaftlichkeit</li> <li>6. Interdisziplinarität</li> </ol>
Inhalt	<p>Die Studenten haben in einer Kleingruppe zu 4 – 7 Teilnehmern eine Aufgabenstellung zu bearbeiten, die von den Praxisträgern in Abstimmung mit den Dozenten oder dem Studienbereich selbst gestellt werden.</p> <p>Ausgehend von einer Beschreibung der Aufgabenstellung sind u.a. folgende Teilaufgaben zu erfüllen (Projektbedingt sind einige Punkte optional):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>14. Grobe Einarbeitung in die Themenstellung</li> <li>15. Abstimmung der Aufgabenstellung und der Vorgehensweise mit dem Auftraggeber</li> <li>16. Erstellung eines Lastenheftes</li> <li>17. Erstellung eines Projektplanes</li> <li>18. Erarbeiten des Stands der Technik im Themengebiet</li> <li>19. Entwickeln von Lösungsmöglichkeiten und Bewertung der Lösungen</li> <li>20. Realisierung einer ausgewählten Lösung</li> <li>21. Präsentation und Dokumentation der Projektarbeit</li> </ol>
Prüfungsleistung	eA (Dokumentation + Präsentation)
Literatur	Diverse je nach Themenstellung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Regelungstechnik I</b>													
Kürzel	RT I													
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):30h=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):30h=60 h		Selbststudium	90 h		Gesamt	150 h	
	Theoriephase	Praxisphase												
Präsenz	V:30h + (Ü+L):30h=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 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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modellbildung</li> <li>2. Differentialgleichungen und Normierung</li> <li>3. Übertragungsfunktion, Endwertsätze</li> <li>4. Dynamische Eigenschaften Linearer-Systeme</li> <li>5. Blockschaltbilder</li> <li>6. Regelungsstruktur</li> <li>7. Technische Realisierung von Reglern</li> <li>8. Stabilität linearer kontinuierlicher Systeme</li> </ol>													

	<p>9. Wurzelortskurvenverfahren  10. Entwurf linearer kontinuierlicher Regelsysteme  11. Standardregler</p>
Prüfungsleistung	K2
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O. Föllinger: Regelungstechnik, Hüthig Verlag</li> <li>• H. Unbehauen: Regelungstechnik I, Vieweg Verlag</li> <li>• H. Lutz &amp; W. Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch</li> <li>• Lunze: Regelungstechnik I, Springer Verlag</li> <li>• R. C. Dorf: Modern Control System, Addison-Wesley-Publishing Company, Inc.</li> <li>• Kuo, Benjamin C.; Automatic Control System; Prentice-Hall Inc.</li> <li>• Franklin, Gene F.; Feedback control of dynamic systems; Addison-Wesley-Publishing Company, Inc.</li> <li>•</li> </ul>

# Semester 6

Dualer Bachelorstudiengang Elektrotechnik  
Studienjahr 2023/2024  
Studienplan ab 2019

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Nachrichtentechnik</b>		
Kürzel	NT		
Studiensemester	6		
Angebotshäufigkeit	jährlich		
Modulverantwortliche(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 und einem Seminar-Teil (theoretische Übungen). In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch den verantwortlichen Dozenten vermittelt. Im Seminar-Teil werden häuslich vorbereitete Übungsaufgaben wöchentlich präsentiert und diskutiert.		
SWS	6		
Arbeitsaufwand		Theoriephase	Praxisphase
	Präsenz	V: 42 h + Ü/L: 30 h = 72 h	
	Selbststudium	108 h	
	Gesamt	180 h	
Kreditpunkte	6		
Empfohlene Voraussetzungen	Physik, Elektronik I, Elektrotechnik I, II und III		
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine		
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine		
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden grundlegende Verfahren und Systeme der Nachrichtentechnik bewerten. Sie sind in der Lage, sowohl Pegelberechnungen in Signalketten durchzuführen als auch Nutzsignale und Störeinflüsse in diesen zu beurteilen. Darüber hinaus werden die Studierenden in die Lage versetzt, einfache leitungsgebundene, drahtlose und optische Übertragungskanäle zu analysieren, zu bewerten und auszulegen. Ferner haben sie das Wissen, die Funktionsweisen und Kenndaten von Komponenten und kompletten optischen Übertragungssystemen zu verstehen und sicher zu beurteilen. Die Studierenden haben einen grundlegenden Überblick der Übertragungskanäle und der optischen Übertragungssysteme, sie sind in der Lage sich weitergehende Kenntnisse darin selbstständig zu erarbeiten.</p>		
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Einführung (Definition und Geschichte der Nachrichtentechnik)</li> <li>8. Aufgaben und Grundbegriffe (Elektro-Magnetisches Spektrum, Prinzip der Informationsübertragung, Pegel, Nutz- und Störsignal, Übertragungskapazität)</li> <li>9. Übertragungsmedium (elektrische Leitung, drahtlose Übertragung,</li> </ol>		

	<p>optische Faser)</p> <p>10. Optische Übertragungssysteme (Aufbau eines optischen Übertragungssystems, Multiplexverfahren, Komponenten eines optischen Übertragungssystems, Modulationsverfahren)</p>
Prüfungsleistung	Klausur
Gewichtung der Note in der Gesamtnote	6/210
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werner M.: <i>Nachrichtentechnik</i>, 8. Auflage, Springer Vieweg, 2017</li> <li>• Froberg W. et al: <i>Taschenbuch der Nachrichtentechnik</i>, Hanser, 2008</li> <li>• Voges E., Petermann K.: <i>Optische Kommunikationstechnik</i>, Springer, 2002</li> <li>• Brückner V.: <i>Elemente optischer Netze Grundlagen und Praxis der optischen Datenübertragung</i>, Vieweg + Teubner, 2011</li> <li>• Strauß F.: <i>Grundkurs Hochfrequenztechnik</i>, 3. Auflage, Springer Vieweg, 2017</li> <li>• Gustrau F.: <i>Hochfrequenztechnik Grundlage der mobilen Kommunikationstechnik</i>, 2. Auflage, Hanser, 2013</li> </ul>



# **Semester 6**

# **Wahlpflichtfächer**

Dualer Bachelorstudiengang Elektrotechnik  
Studienjahr 2023/2024  
Studienplan ab 2019

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Datenbanken</b>		
Kürzel	WPF-DB		
Studiensemester	6		
Angebotshäufigkeit	jährlich		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Herwig Henseler		
Dozent(in)	Prof. Dr. Herwig Henseler		
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach		
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 teilweise häuslich und teilweise in Laborübungen vorbereiteten Übungsaufgaben präsentiert und diskutiert. Die Übungen werden dabei praktisch unter anderem mit dem relationalen DBMS PostgreSQL und der Dokumentorientierten DBMS MongoDB durchgeführt.		
SWS	6		
Arbeitsaufwand		Theoriephase	Praxisphase
	Vorlesung/Seminar	44 h	
	Übung	22 h	
	Selbststudium	66 h	
	Prüfung/-Vorbereitung	48 h	
	Gesamt	180 h	
Kreditpunkte	6		
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegende Programmierkenntnisse, z.B. durch Objektorientierte Programmierung / Grundlagen Informatik / Praktische Informatik		
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	Wahlpflichtfach für Elektrotechnik / Mechatronik / Maschinenbau / Wirtschaftsingenieurwesen		
Schnittstellen zu anderen Modulen			
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden den Aufbau und die Struktur von Datenbanken. Sie sind in der Lage selbständig aus einer Problembeschreibung ein logisches Datenschema und daraus ein physisches Datenschema unter Einhaltung von Normalformen und Vermeidung von Antipatterns zu erzeugen.</p> <p>Sie kennen die theoretischen Grundlagen relationaler Datenbankmanagementsysteme und können mit Hilfe von SQL und einem relationalen Datenbanksystem Tabellen und Attribute definieren, Daten einfügen, modifizieren und ausgeben. Anschließend können die Studierenden aus einem Anwendungsprogramm heraus diese Datenbank im Mehrbenutzerbetrieb verwenden.</p>		

	<p>Die Studenten besitzen die Fertigkeit, Performanceprobleme zu erkennen und geeignete Maßnahmen zur Lösung dieser Probleme zu ergreifen. Darüber hinaus können Sie bestehende Datenbanken durch Refaktorisieren weiterentwickeln.</p> <p>Ferner sind die Studierenden in der Lage, Sicherheitsprobleme beim Einsatz von Datenbanken zu erkennen und zu vermeiden.</p> <p>Weiterhin kennen die Studierenden die aktuellen Entwicklungen im Bereich Postrelationaler NoSQL-Datenbanken.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonzepte von Datenbanken</li> <li>• Datenbankentwurf, ER-Schema, Normalformen</li> <li>• Relationenmodell</li> <li>• SQL (DDL, DML)</li> <li>• Schnittstellen (Einbettung in eine Wirtssprache, SQL-Injection)</li> <li>• Speicherstrukturen (B-Bäume, Hashing, Optimierung)</li> <li>• Datenintegrität (Transaktionen, Logs, Trigger)</li> <li>• Antipatterns beim Datenbankentwurf</li> <li>• Refaktorisieren von Datenbanken</li> <li>• Andere Datenbankmodelle (NoSQL, Big Data)</li> </ul>
Prüfungsleistung	<p>Je nach Teilnehmerzahl und Absprache mit Studierenden für alle Teilnehmer: Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogramm (RP) oder Klausur (KL2) oder Referat (R)</p>
Gewichtung der Note in der Gesamtnote	6/210
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saake, G. et al. (2018): Datenbanken – Konzepte und Sprachen, 6. Auflage, mitp</li> <li>• Kemper, A. et al. (2015): Datenbanksysteme: Eine Einführung, 10. Auflage, De Gruyter Oldenbourg</li> <li>• Jarosch, H (2016): Grundkurs Datenbankentwurf: Eine Beispielorientierte Einführung für Studenten und Praktiker, 4. Auflage, Vieweg+Teuber</li> <li>• Ambler, S. W. et al. (2011): Refactoring Databases: Evolutionary Database Design, Addison Wesley</li> <li>• Karwin, B. (2010): SQL Antipatterns: Avoiding the Pitfalls of Database Programming, O'Reilly</li> <li>• Winand, M. (2012): SQL Performance Explained, Eigenverlag</li> <li>• Edlich, S. et al. (2011): NoSQL: Einstieg in die Welt nichtrelationaler Web 2.0 Datenbanken, 3. Auflage, Hanser</li> <li>• Perkins, L. et al. (2018): Seven Databases in Seven Weeks, 2nd ed., O'Reilly</li> <li>• Marz, N. et al. (2016): Big Data: Entwicklung und Programmierung von Systemen für große Datenmengen und Einsatz der Lambda-Architektur, 1. Auflage, mitp</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Rechnernetze</b>																				
Kürzel	WPF-RN																				
Studiensemester	6																				
Angebotshäufigkeit	jährlich																				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Herwig Henseler																				
Dozent(in)	Prof. Dr. Herwig Henseler																				
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach																				
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 teilweise häuslich und teilweise in Laborübungen vorbereiteten Übungsaufgaben präsentiert und diskutiert. Die Übungen werden dabei praktisch an Rechnern bzw. Mikrorechnern durchgeführt.																				
SWS	6																				
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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 Voraussetzungen	Grundlegende Informatikkenntnisse, z.B. durch Informationstechnik / Grundlagen Informatik / Praktische Informatik																				
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	Wahlpflichtfach für Elektrotechnik / Mechatronik / Maschinenbau / Wirtschaftsingenieurwesen																				
Schnittstellen zu anderen Modulen																					
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden die wichtigsten technologischen Konzepte (Netzstrukturen, Komponenten, zentrale Protokolle), insbesondere des TCP/IP-Protokollstapels.</p> <p>Die Studierenden haben das Wissen, ein lokales Netzwerk (LAN/WLAN) aufzubauen, zu verstehen und Netzwerkprobleme zu analysieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Programme in beliebigen Programmiersprachen zu erstellen, welche Netzwerkkommunikation betreiben. Die Studierenden besitzen dazu das notwendige Wissen, um selbständig zu entscheiden, auf welcher Ebene und mit welchen Protokollen dies für den anvisierten Problembereich geeignet ist.</p>																				

	<p>Die Studenten sind ferner in der Lage, moderne API über Protokolle wie REST, SOAP oder GraphQL zu entwerfen und in eigene Programme einzubinden.</p> <p>Die Studenten können moderne Entwicklungen im Bereich des Cloud Computing und die dort verwendeten Protokolle verstehen und deren Relevanz für die eigene Problemdomäne einschätzen.</p> <p>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.</p> <p>Die Studierenden kennen Sicherheitsprobleme der Kommunikation und kennen Konzepte, diese zu gewährleisten.</p> <p>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.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung (Netzwerkkategorien, ISO-OSI Referenzmodell, TCP/IP Protokollfamilie)</li> <li>• Bitübertragungsschicht (Verkabelung, Codierung)</li> <li>• Sicherungsschicht (LLC, MAC)</li> <li>• Vermittlungsschicht (IPv4, Address Translation, IPv6)</li> <li>• Transportschicht (Ports, TCP, UDP)</li> <li>• Anwendungsschicht (DNS, Dateiübertragung, Entfernte Interaktion, E-Mail, WWW)</li> <li>• Entfernte Methodenaufrufe (RPC, SOAP)</li> <li>• REST, GraphQL</li> <li>• Sicherheit (Hashing, Angriffsformen, Firewalls, Verschlüsselung, Privacy)</li> <li>• Cloud Computing</li> <li>• Best Practices</li> </ul>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanenbaum, A. S. (2012): Computernetzwerke, 5. Auflage, Pearson Studium</li> <li>• Schreiner, R. (2019): Computernetzwerke, 7. Auflage, Hanser</li> <li>• Riggert, W. (2020): Rechnernetze, 6. Auflage, Hanser</li> <li>• Luntovskyy, A. et al. (2020): Moderne Rechnernetze, Springer</li> <li>• Lüdtke, D. (2017): IPv6-Workshop, 3. Auflage, CreateSpace Independent</li> <li>• Bengel, G. (2014): Grundkurs Verteilte Systeme: Grundlagen und Praxis des Client-Server und Distributed Computing, 4. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• Tilkov, S. et al. (2015): REST und HTTP – Entwicklung und Integration nach dem Architekturstil des Web, 3. Auflage, dpunkt.verlag</li> <li>• Eckert, C. (2018): IT-Sicherheit, 10. Auflage, De Gruyter Oldenbourg</li> <li>• Rinaldi, John S. (2016): OPC UA - Unified Architecture, CreateSpace Independent Publishing Platform (1603)</li> <li>• Lea, P. (2020): IoT and Edge Computing for Architects, Packt Publishing,</li> </ul>

2nd ed.

Weitere aktuelle Literatur wird den Studenten in der Veranstaltung genannt.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Schaltungsdesign</b>																				
Kürzel	SD																				
Studiensemester	6																				
Angebotshäufigkeit	jährlich																				
Modulverantwortliche(r)	Dipl. Ing. Detlef Kruse																				
Dozent(in)	Dipl. Ing. Detlef Kruse																				
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach																				
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 teilweise häuslich und teilweise in Übungen vorbereiteten Übungsaufgaben präsentiert und diskutiert. Die Übungen werden dabei praktisch an Rechnern durchgeführt.																				
SWS	6																				
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>58 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>60 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Einarbeitung Software/Labor</td> <td>30 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> </tbody> </table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	58 h		Selbststudium	60 h		Einarbeitung Software/Labor	30 h		Prüfungsvorbereitung	30 h		Gesamt	180 h	
	Theoriephase	Praxisphase																			
Präsenz	58 h																				
Selbststudium	60 h																				
Einarbeitung Software/Labor	30 h																				
Prüfungsvorbereitung	30 h																				
Gesamt	180 h																				
Kreditpunkte	6																				
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Grundlagen ET, Elektrische Maschinen und Technische Mechanik																				
Angestrebte Lernergebnisse	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erarbeitung von Grundlagenwissen zur AVT</li> <li>2. Die Studenten sind in der Lage, aufgabenorientiert Platinentechnologien zu beurteilen und auszuwählen</li> <li>3. Fertigkeiten zur Auslegung von Platinen</li> <li>4. praktischer Umgang mit den entsprechenden Werkzeugen zur Simulation und zur Layouterstellung</li> </ol>																				
Inhalt	<p>Dieses Modul beinhaltet eine Einführung in die Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT) für Mikrosysteme, mikroelektronische Komponenten und Schaltungsträger sowie in das Schaltungsdesign.</p> <p>Ein wesentlicher Bestandteil des Moduls ist weiterhin die Optimierung des Schaltungsträger-Layouts hinsichtlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeabfuhr / thermische Auslegung</li> <li>• Elektromagnetische Verträglichkeit</li> <li>• Minimalen Platzbedarf</li> </ul> <p>Die in der Vorlesung erarbeiteten theoretischen Kenntnisse werden in der Übung und in den Designversuchen praktisch umgesetzt.</p>																				
Prüfungsleistung	Je nach Teilnehmerzahl und Absprache mit Studierenden für alle Teilnehmer: Klausur (KL2) oder Referat (R) oder eA																				

Gewichtung der Note in der Gesamtnote	6/210
Literatur	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Infineon Technologies AG (Hrsg.), Halbleiter – Technische Erläuterungen, Technologien und Kenndaten, 3. Auflage 2004, Publicis Corporate Publishing</li><li>2. Handbücher CAD-Software nach Wahl</li></ol>



<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Simulationstechnik</b>	
Kürzel		
Studiensemester	6	
Häufigkeit des Angebotes	jährlich	
Verwendbarkeit	B. Eng.	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. A.Baral	
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. A.Baral	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul	
Moduldauer	1 Semester	
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Elektrotechnik und elektrische Maschinen	
Lehr- und Lernformen	Seminar	
SWS	6	
Studentische Arbeitsbelastung	Präsenz	66 h
	Selbststudium	114 h
	Gesamt	180 h
ECTS-Punkte	6	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform / Prüfungsdauer)	exp. Arbeit (eA), Referat (R)	
Qualifikationsziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden werden in der Lage sein, ihre Grundkenntnisse aus der Vorlesung über elektrische Maschinen und Antriebstechnik anhand einer konkreten Aufgabenstellung unter Verwendung eines FEM-Tools (ELMER) zu vertiefen. Dabei liegt der Fokus auf der Anwendung von Simulationstechniken und der Vertiefung fachspezifischer Kenntnisse.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, ein Pflichtenheft zu erstellen, Schnittstellen zu klären sowie die Ergebnisse ihrer Arbeit überzeugend zu präsentieren und angemessen zu dokumentieren. Dies beinhaltet sowohl die theoretische als auch die praktische Anwendung der erworbenen Fähigkeiten im Bereich der Simulationstechnik. Durch die praxisnahe Auseinandersetzung mit einer konkreten Aufgabenstellung werden die Studierenden in die Lage versetzt, komplexe Zusammenhänge zu verstehen und innovative Lösungen zu entwickeln.</p>	
Lehrinhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelbildung und Simulation dynamischer Systeme an einem <b>komplexen</b> Beispiel aus der Elektrotechnik (FEM)</li> <li>2. Erstellen eines Pflichtenhefts</li> <li>3. Schnittstellendefinition</li> <li>4. Präsentation und Dokumentation der Ergebnisse</li> </ol>	

Medienformen	Bücher, Skript, Elektronische Medien
Literatur	<p>Bossel, Modellbildung und Simulation; Vieweg 1994</p> <p>Eckhart: Numerische Verfahren in der Energietechnik, Teubner, Stuttgart</p> <p>Engelm-Müllges; Numerische Mathematik für Ingenieure, Bibliogr. Inst., 1987, Mannheim</p> <p>Schätzing; FEM für Praktiker – Elektrotechnik; Expert-Verlag, 2003, Renningen</p> <p>Zirn; Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme; Expert-Verlag, 2002, Renningen</p> <p>Open-Source-Software: <a href="https://www.elmerfem.org">https://www.elmerfem.org</a></p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Umweltechnik/Energetechnik</b>		
Kürzel	WPF-UT		
Studiensemester	6. oder 7.		
Geeignet für:	Maschinenbau / Wirtschaftsingenieurwesen / Elektrotechnik / Mechatronik		
Modulverantwortliche(r)	Dipl.-Ing. O. Berendes		
Dozent(in)	Dipl.-Ing. O. Berendes		
Zuordnung zum Curriculum	Vertiefungsbereich - Wahlpflichtmodul		
Moduldauer	1 Semester		
Lehrform	Seminaristische Vorlesung, optional Praktikum im Labor		
SWS	6		
Arbeitsaufwand		an der PHWT	im Unternehmen
	Vorlesung	50 h	
	Übung	30 h	
	Selbststudium	30 h	20 h
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	10 h	40 h
	Gesamt	120 h	60 h
Kreditpunkte	6		
Empfohlene Voraussetzungen			
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Ziel der Veranstaltung ist es, einen Überblick über aktuelle Umweltbelastungen und deren Konsequenzen für Mensch und Natur wiederzugeben.</p> <p>Es werden moderne Anlagen vorgestellt, die diesen Belastungen entgegenwirken und die Schadstoffkonzentrationen verringern.</p> <p>Es werden Aspekte gezeigt wie herkömmliche Energieerzeuger durch alternative Verfahren ergänzt und optimiert werden können.</p>		
Inhalt	<p>22. Theoretische Grundlagen</p> <p>1.2 Umweltbereich Boden (Bodensanierungsanlage, Kunststoffrecyclinganlagen, Müllverbrennungsanlagen ...)</p> <p>1.3 Umweltbereich Wasser (Kläranlagen, Entsalzungsanlagen, Trinkwasseraufbereitungsanlagen,...)</p> <p>1.4 Umweltbereich Luft (Entstaubungsanlagen, Rauchgasentschwefelungsanlagen, Katalysatoren,...)</p> <p>1.5 Alternative Energien und nachwachsende Rohstoffe (Windkraftanlagen, Solarzellen, Brennstoffzellen ...)</p> <p>23. Praktische Übung</p> <p>a) Wachstums-Verhalten/TS/GV</p> <p>b) Spektroskopische Bestimmung</p>		

	c) Keimzahlbestimmung d) Leitwert- und Mineralsalzbestimmung
Studien- / Prüfungsleistung	SPL
Medienformen	Smartboard, LMS, Vorlesungsskript
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bliefert, Claus: Umweltchemie</li> <li>2. W. E. Fuchs: Energie- und Umwelttechnik im Anlagenbau</li> <li>3. Schwister, Karl: Taschenbuch der Umwelttechnik</li> <li>4. Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie</li> </ol>

# Semester 7

Dualer Bachelorstudiengang Elektrotechnik  
Studienjahr 2023/2024  
Studienplan ab 2019

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Betriebswirtschaftslehre</b>														
Kürzel	BWL														
Studiensemester	7														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Andreas Eiselt														
Dozent(in)	Prof. Dr. Andreas Eiselt														
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernmethoden	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	4														
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>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	48 h		Selbststudium	72 h		Gesamt	120 h	
	Theoriephase	Praxisphase													
Präsenz	48 h														
Selbststudium	72 h														
Gesamt	120 h														
Kreditpunkte	4														
Empfohlene Voraussetzungen	keine														
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge															
Schnittstellen zu anderen Modulen															
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.... kennen die Grundlagen der Unternehmensführung.</li> <li>2.... kennen wichtige Unternehmenskennzahlen und können anhand dieser Aussagen über den Unternehmenserfolg machen.</li> <li>3.... haben ein grundlegendes Verständnis des externen und internen Rechnungswesens.</li> <li>4.... können ein Unternehmen mithilfe der Informationen eines Jahresabschlusses und/oder einer Kosten- und Leistungsrechnung beurteilen.</li> <li>5.... können wichtige von unwichtigen Informationen unterscheiden.</li> <li>6.... verstehen Unternehmensführung als „Regel-Kreis“.</li> </ol>														
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Wirtschaftens: Bedürfnisse, Güter, ökonomisches Prinzip</li> <li>• Unternehmensziele: Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Rentabilität</li> <li>• Grundlagen des externen Rechnungswesens</li> <li>• Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung</li> <li>• Kennzahlen und Kennzahlensysteme</li> </ul>														

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operative Unternehmensführung</li> <li>• Strategische Unternehmensführung</li> </ul>
Prüfungsleistung	Klausur (KL2)
Gewichtung der Note in der Gesamtnote	4/210
Literatur	<p>Wöhe: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre  Albach, H.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Einführung  Voss, R.: BWL kompakt  Birker, K. (Hrsg): Das neue Lexikon der BWL  Witt, F.J. und K., Controlling für Mittel- und Kleinbetriebe, Verlag C.H. Beck  Serfling, Klaus, Controlling, Verlag W. Kohlhammer  Holl, H.-G., controlling, das Unternehmen mit Zahlen führen, WEKA  Fachverlage  Kloock, Sieben, Schildbach, Kosten- und Leistungsrechnung, Werner-Verlag  Falterbaum und Beckmann, Buchführung und Bilanz, Verlag Vahlen  Coenenberg, Adolf G., Jahresabschluß und Jahresabschlußanalyse, Verlag  Moderne Industrie</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Regelungstechnik II</b>																	
Kürzel	RT II																	
Studiensemester	7																	
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	4																	
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz</td> <td>44 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>44 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung</td> <td>32 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>120 h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Theoriephase	Praxisphase	Präsenz	44 h		Selbststudium	44 h		Prüfungsvorbereitung	32 h		Gesamt	120 h	
	Theoriephase	Praxisphase																
Präsenz	44 h																	
Selbststudium	44 h																	
Prüfungsvorbereitung	32 h																	
Gesamt	120 h																	
Kreditpunkte	4																	
Empfohlene Voraussetzungen	Regelungstechnik I																	
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	BA Elektrotechnik BA Mechatronik																	
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine																	
Angestrebte Lernergebnisse	Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden Kenntnisse die Systemdarstellung im Zustandsraum. Sie können beliebige Differentialgleichungen in ein Differentialgleichungssystem erster Ordnung transformieren. Sie sollen die Zustandsvektorrückführung mit Polvorgabe nach Ackermann kennen und in der Lage sein sowohl einen Zustandsregler als auch einen Beobachter entwerfen zu können.																	
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modellbildung im Zustandsraum</li> <li>2. Lösung der Vektordifferentialgleichung</li> <li>3. Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit</li> <li>4. Ähnlichkeitstransformationen</li> <li>5. Zustandsvektorrückführung nach Ackermann</li> <li>6. Zustandsbeobachter</li> </ol>																	



Prüfungsleistung	mündliche Prüfung (mP), exp. Arbeit (eA), Referat (R)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O. Föllinger: Regelungstechnik, Hüthig Verlag</li> <li>• H. Unbehauen: Regelungstechnik I, Vieweg Verlag</li> <li>• H. Lutz &amp; W. Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch</li> <li>• Lunze: Regelungstechnik I, Springer Verlag</li> <li>• R. C. Dorf: Modern Control System, Addison-Wesley-Publishing Company, Inc.</li> <li>• Kuo, Benjamin C.; Automatic Control System; Prentice-Hall Inc.</li> <li>• Franklin, Gene F.; Feedback control of dynamic systems; Addison-Wesley-Publishing Company, Inc.</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Bachelorarbeit mit Kolloquium</b>														
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	<p>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.</p> <p>In der Bachelorthesis bearbeitet der Student/die Studentin in der Regel ebenfalls eine Problemstellung, die von aus aktuellen Fragestellungen des Praxisträgers 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.</p>														
SWS	-														
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase im Lernort Betrieb</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bearbeiten der Aufgabenstellung</td> <td></td> <td>360 h</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung und Kolloquium</td> <td></td> <td>90 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>450 h</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Theoriephase	Praxisphase im Lernort Betrieb	Bearbeiten der Aufgabenstellung		360 h	Vorbereitung und Kolloquium		90 h	Gesamt	450 h	
	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.														

	<p>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.</p> <p>Der Studierende ist in der Lage, die im Laufe des Studiums erarbeiteten wissenschaftlichen Methoden und Sachverhalte auf eine komplexe Fragestellung anzuwenden.</p> <p>Der Studierende ist in der Lage, ein fachliches Thema mit wissenschaftlichem Anspruch tiefgreifend innerhalb einer vorgegebenen Zeit zu bearbeiten.</p> <p>Er kann sowohl fachliche Recherchen durchführen als auch Inhalte aus fachlichen Gesprächen für seine Arbeit nutzen.</p> <p>Der Studierende kann die Vorgehensweise und die Inhalte der Arbeit in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung schriftlich dokumentieren.</p>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selbständige Analyse der Aufgabenstellung</li> <li>2. Erarbeiten der theoretischen Grundlagen, Bewerten verschiedener Lösungsalternativen</li> <li>3. Selbständige Entwicklung der Lösung für die Aufgabenstellung</li> <li>4. Dokumentation in Form einer wissenschaftlichen Arbeit (Bachelor-Thesis)</li> <li>5. Kolloquium / Verteidigung der Thesis</li> </ol>
Prüfungsleistung	schriftliche Ausarbeitung und mündliche Prüfung
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Theisen, Manuel R.: Wissenschaftliches Arbeiten, 14. Aufl., München: Vahlen, 2008.</li> <li>2. Karmasin, M.; Ribing, R.: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten, 5. Aufl., Stuttgart: UTB, 2010</li> <li>3. fachspezifische Literatur entsprechend der Themenstellung</li> </ol>

# **Semester 7**

# **Wahlpflichtfächer**

Dualer Bachelorstudiengang Mechatronik  
Studienjahr 2023/2024  
Studienplan ab 2019

---

an der  
Privaten Hochschule für Wirtschaft und Technik  
Vechta / Diepholz

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Automatisierungstechnik II</b>														
Kürzel	AT2														
Studiensemester	7														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper														
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Markus Kemper														
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernmethoden	<p>In diesem Modul werden zunächst Automatisierungskomponenten, wie Feldbusse und Netzwerke besprochen. Anhand ausgewählter Problemstellungen werden praktische Regelungsansätze behandelt.</p> <p>aktuelle Themen aus dem Bereich der Automatisierungstechnik anhand vorgegebener Aufgabenstellungen bearbeitet. Die Aufgabenstellungen beinhalten Themen aus den unten aufgeführten oder angrenzenden Schwerpunktbereichen. 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 Studenten 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 Studenten in der Ideen- und Konzeptfindung und der Erarbeitung der entsprechenden Bewertungskriterien. Die praktische Lösung der Aufgabenstellung wird dabei im Labor umgesetzt, dies kann z.B. in der Form eines kleinen Testaufbaus, der Erstellung von Computerprogrammen, der Durchführung von Messungen etc. erfolgen. Die hierfür notwendigen Mittel werden von der Hochschule zur Verfügung gestellt.</p> <p>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</p>														
SWS	6														
Arbeitsaufwand	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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 Voraussetzungen	entsprechend Zugangs- und Zulassungsordnung														
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	BA Mechatronik														
Schnittstellen zu anderen Modulen	zum Modul <i>Bachelorarbeit</i>														

Angestrebte Lern- ergebnisse	<p>Nach der aktiven Teilnahme an diesem Modul sollen die Student:innen in der Lage sein, Automatisierungssysteme zu problembezogenen 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.</p> <p>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.</p>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anwendung der Regelungstechnik, PID-Anwendungen und Einstellungen, Programmtechnische Realisierung des PID-Algorithmus, Experimentelle Optimierung</li> <li>2. Anforderungen an Automatisierungssysteme, Maschinenrichtlinie, Maschinensicherheit, funktionale Sicherheit, sichere Maschinensoftware, Explosionsschutz, IP-Schutzarten</li> <li>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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drahtlose Kommunikation im industriellen Kontext (Bluetooth, WLAN, ZigBee, NFC etc.)</li> <li>• Identifikation, Präsenzdetektion (WLAN, RFID, Bluetooth LE und Beacons) und Innenraumnavigation</li> <li>• Sensorik und Sensornetzwerke für die Anwendung in der Automatisierungstechnik</li> <li>• Prozessmodellierung und Implementierung auf Mikrorechnern, eingebetteten Systemen, SPS, mobilen Endgeräten und PCs</li> <li>• Robotik und Bildverarbeitung</li> <li>• Teststandsautomatisierung</li> <li>• usw.</li> </ul> <p>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.</p> </li> </ol>
Prüfungsleistung	Experimentelle Arbeit, Hausarbeit, Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Wellenreuther, G. und Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, Springer Verlag 2015</li> <li>11. Gevatter, H.-J.: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer 2006</li> <li>12. John, K. H., Tiegelkamp, M.: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3</li> <li>13. Düvel Michael: Skript zum SPS-Labor mit wago-e!Cockpit, PHWT 2020</li> <li>14. Süße, H. und Rodner, E.: Bildverarbeitung und Objekterkennung:</li> </ol>

- 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.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Elektronik II</b>														
Kürzel	ELT2														
Studiensemester	7														
Angebotshäufigkeit	jährlich														
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk														
Dozent(in)	Prof. Dr. Kai-Uwe Zirk														
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul														
Moduldauer	1 Semester														
Sprache	deutsch														
Lehr- und Lernmethoden	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 border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Theoriephase</th> <th>Praxisphase</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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 Voraussetzungen	Elektronik I, Elektrotechnik I														
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	keine														
Schnittstellen zu anderen Modulen	keine														
Angestrebte Lernergebnisse	<p>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.</p> <p>Die Studierenden haben einen grundlegenden Überblick der Operationsverstärker und Elemente der Optoelektronik, sie sind in der Lage sich weitergehende Kenntnisse darin selbstständig zu erarbeiten.</p>														
Inhalt	<p>11. Allgemeines zu Operationsverstärkern (Funktionsweise, Kenngrößen)</p> <p>12. Grundschaltungen des gegengekoppelten Operationsverstärkers (Nicht- und Invertierender Verstärker, Addierer, Subtrahierer, Instrumentenverstärker, Integrator, Differenzierer, Wechselspannungsverstärker, Regler, Präzisionsgleichrichter, Logarithmierer und</p>														



	<p>Delogarithmierer)</p> <p>13.Grundsaltungen des Operationsverstärkers ohne Rückkopplung (Komparator, Fensterkomparator)</p> <p>14.Grundsaltungen des mitgekoppelten Operationsverstärkers (Schmitt-Trigger, Funktionsgenerator, Oszillator)</p> <p>15.Fotometrische Grundbegriffe (Strahl- und Lichtstärke, Strahl- und Leuchtdichte, Bestrahlungs- und Beleuchtungsstärke)</p> <p>16.Opto-elektronische Bauelemente (Sender, Empfänger, Sender-Empfänger Kombination)</p> <p>17.Opto-elektronische Grundsaltungen</p> <p>18.Bildsensoren (CCD, CMOS)</p> <p>19.Displaytechnik (LCD, LED, OLED, Quantum Dot, HDR)</p>
Prüfungsleistung	Referat, Klausur oder Projekt-Dokumentation
Gewichtung der Note in der Gesamtnote	6/210
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tietze U., Schenk Ch.: <i>Halbleiter-Schaltungstechnik</i>, 15. Auflage, Springer, 2016</li> <li>• Hering. E. et al: <i>Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i>, 7. Auflage, Springer, 2017</li> <li>• Böhmer E. et al: <i>Elemente der angewandten Elektronik</i>, 17. Auflage, Springer, 2018</li> <li>• Jansen D.: <i>Optoelektronik</i>, Springer Vieweg, 1993</li> <li>• Federau J.: <i>Operationsverstärker</i>, 7. Auflage, Springer Vieweg, 2017</li> <li>• Viehmann M.: <i>Operationsverstärker Grundlagen, Schaltungen, Anwendungen</i>, Hanser, 2016</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Leistungselektronik</b>		
Kürzel	LE		
Studiensemester	7		
Angebotshäufigkeit	jährlich		
Modulverantwortliche(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 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 teilweise häuslich und teilweise in Simulationen vorbereiteten Übungsaufgaben präsentiert und diskutiert. Die Übungen werden dabei praktisch an Rechnern durchgeführt aber auch theoretisch bearbeitet.		
SWS	6		
Arbeitsaufwand		Theoriephase	Praxisphase
	Präsenz	54 h (V), 24 h (Ü), 12 h (L)	
	Selbststudium	60 h	
	Prüfungsvorbereitung	30 h	
	Gesamt	180 h	
Kreditpunkte	6		
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Elektrotechnik I - III		
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge	BA Elektrotechnik BA Mechatronik		
Schnittstellen zu anderen Modulen	Sinnvoll in Verbindung mit El. Maschinen, Regelung elektr. Antriebe, Aktorik		
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sollen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. die Funktion wichtiger Bausteine der Leistungselektronik kennen und anwenden lernen</li> <li>3. geeignete Schutzmaßnahmen auswählen können</li> <li>4. das Verhalten von Stromrichterschaltungen und der Ansteuerverfahren kennen</li> <li>5. die richtige Dimensionierung von Schaltungen beherrschen</li> <li>6. den Umgang mit Simulations- Tools erlernen</li> </ol>		
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauelemente der Leistungselektronik</li> <li>• Verluste und thermischer Widerstand</li> <li>• Lösch-Schaltungen / Entlastungsnetzwerke</li> <li>• Ansteuerschaltungen, Potentialtrennung</li> <li>• Netzgeführte Stromrichter</li> <li>• Selbstgeführte Stromrichter</li> <li>• Dreiphasige selbstgeführte Stromrichter</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturen von Multi Level Invertern</li> <li>•</li> </ul>
Prüfungsleistung	Klausur (KL2)
Gewichtung der Note in der Gesamtnote	6/210
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Giersch: Elektrische Maschinen und Leistungselektronik</li> <li>2. Stein/Jäger: Leistungselektronik</li> <li>3. Handbücher PSPICE, SCAD III, MICROCAP</li> <li>4. Tietze/Schenk: Halbleiterschaltungstechnik</li> <li>5. D. Schröder: Elektrische Antriebe 4: Leistungselektronische Schaltungen. Springer-Verlag, Heidelberg, Germany, 1998.</li> <li>6. R. Felderhoff: Leistungselektronik. Hanser-Verlag, München Wien, 1984.</li> <li>7. K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik. Teubner-Verlag, Stuttgart, neueste Auflage</li> <li>8. G. Hagmann: Leistungselektronik: Grundlagen und Anwendungen AULA-Verlag, Wiesbaden, 1. Auflage, 1993.</li> <li>9. M. Michel: Leistungselektronik: Eine Einführung Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, Germany, 2. Auflage, 1996.</li> <li>10. <a href="#">Interaktives Leistungselektronik Seminar (iPES)</a></li> <li>11. J. Specovius Grundkurs Leistungselektronik Vieweg Verlag</li> </ol>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Simulationstechnik 2 (Modelica)</b>		
Kürzel	WPF-SIM2		
Studiensemester	7.		
Geeignet für	Maschinenbau / Wirtschaftsingenieurwesen		
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>● wichtige Techniken und Grundbegriffe der Simulationstechnik kennen</li> <li>● Überblick über die große Breite von Anwendungsbereichen erhalten</li> <li>● Grundideen des Physical Modeling kennen und anwenden können</li> <li>● einfache und komplexe Anwendungen mit Modelica-Bibliothek erstellen können</li> <li>● einfache Modelle in Modelica programmieren können</li> <li>● Umgang mit Simulationsprogrammen erlernen</li> <li>● Ergebnisse von Simulationsläufen darstellen und interpretieren können</li> <li>● Grundlagen der verwendeten numerischen Methoden kennen</li> </ul>		
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in Modelica</li> <li>2. Physikalische Modellierung</li> <li>3. Simulationsverfahren zur Physikalischen Modellierung</li> <li>4. Simulation eines Triebstrangs</li> <li>5. Simulation einer Synchronmotors</li> <li>6. Mehrkörpersysteme</li> <li>7. Entwicklung einer Thermodynamik-Bibliothek</li> <li>8. Hybride Systeme</li> <li>9. System-Dynamics mit Modelica</li> </ol>		
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

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Produktions- und Recyclingverfahren der Kunststoffverarbeitung</b>		
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	<p>Das Ziel des Moduls Produktionsverfahren der Kunststofftechnik ist, dass die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die notwendigen Grundlagen für die Verarbeitung von Kunststoffen kennen.</li> <li>• ein Verständnis über die modernen Verfahren der Kunststoffformgebung erhalten.</li> <li>• in der Praxis in der Lage sind, Kunststoffverarbeitungsprozesse zu bewerten</li> <li>• die Möglichkeiten zur Weiterverarbeitung von Kunststoffen kennen</li> <li>• Für die Fertigungsprozesse relevante Maschinenparameter und Prozessparameter kennen</li> <li>• Die gängige Prozessmesstechnik verstehen</li> </ul>		
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aufbau und Wirkungsweise von Verfahren und Anlagen der Kunststoffverarbeitung</li> <li>2. Fertigungstechnische Herstellbarkeit von Kunststoffprodukten</li> <li>3. Aufbereitung (insbes. Compoundieren, Einfärben, Mischen)</li> <li>4. Tempern, Beschichten und Bedrucken incl. Vorbehandlung, Trocknen und Konditionieren</li> <li>5. Vertiefende Erläuterungen zur Prozessführung beim Spritzgießen</li> <li>6. Recyclingverfahren</li> <li>7. Energieverbrauch</li> <li>8. Wechselwirkungen mit Kostenwirkung: Werkstoff, Wanddicken, Zykluszeiten, Maschinengrößenauswahl, etc.</li> </ol>		



- |  |   |
|--|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"><li>5. G. W. Ehrenstein, <i>Polymer Werkstoffe: Struktur – Eigenschaften – Anwendung</i>, 3. Auflage. München: Carl Hanser Verlag, 2011.</li><li>6. P. Schwarzmann, <i>Thermoformen in der Praxis</i>, 3. Auflage. München: Carl Hanser Verlag.</li><li>7. Jaroschek, Christoph, <i>Spritzgießen für Praktiker</i>, 4. Auflage. München: Carl Hanser Verlag, 2019.</li><li>8. W. Kaiser, W. Schlachter, <i>Energie in der Kunststofftechnik</i>, München: Carl Hanser Verlag, 2019.</li></ol> |
|--|---|