

---

# Elektro- und Informationstechnologien

---

## Modulhandbuch

### **Bachelor of Science (B. Sc.)**

BPO 2024 (für Studierende ab WS 2024/25)

Für dual Studierende:

Hinweise zu den studienintegrierten Praxisphasen  
finden Sie im Zusatzdokument für die dualen  
Studienformate.

**16.01.2026**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Pflichtmodule 1. Semester</b> .....	<b>7</b>
Betriebswirtschaftslehre und Recht.....	7
Elektrotechnik I.....	9
Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen.....	11
Ingenieurmathematik I.....	13
Technical English for Engineers (English).....	15
Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik.....	17
<b>Pflichtmodule 2. Semester</b> .....	<b>19</b>
Baulemente der Elektronik und Grundsaltungen.....	19
Elektrotechnik II.....	21
Ingenieurmathematik II.....	23
Mess- und Sensortechnik I.....	25
Physik I.....	27
<b>Pflichtmodule 3. Semester</b> .....	<b>29</b>
Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik.....	29
Grundlagen der Signalverarbeitung.....	32
Matlab.....	34
Physik II.....	36
Projektarbeit Elektrotechnik / Schaltungstechnik.....	38
Steuerung- und Regelungstechnik (SRT).....	40
<b>Pflichtmodule 4. Semester</b> .....	<b>42</b>
Grundlagen der Bildverarbeitung.....	42
Moderne Methoden der Regelungstechnik.....	44
Nachrichtentechnik.....	47
Robotik I.....	49
<b>Pflichtmodule 5. Semester</b> .....	<b>52</b>
Ingenieurmathematik III / Numerik.....	52
<b>Pflichtmodule 6. Semester</b> .....	<b>54</b>

Mikrocontrollertechnik / Nachrichtentechnik (Praktikum).....	54
Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmieretechniken.....	56
<b>Wahlmodule</b> .....	<b>58</b>
Automatisierungstechnik I.....	58
Automatisierungstechnik II.....	60
Basics of Industrial Robots and Typical Applications.....	62
Biosignalverarbeitung.....	64
Cybersecurity.....	66
Elektrische Antriebstechnik.....	69
Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik I.....	71
Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik II (Praktikum ).....	73
Industrielle Bildgebung und -verarbeitung.....	75
KI Grundlagen und Plattformen.....	77
Medizinische Bildgebung.....	79
Medizinische Bildverarbeitung.....	81
Medizinische und industrielle Robotik II.....	83
Mess- und Sensortechnik II.....	85
Microtechnology (English).....	87
Nachrichtentechnik II / Computernetze.....	89
Optoelektronik (Praktikum).....	91
Photonik und Laseranalytik.....	93
Programmieren von Industrierobotern.....	95
Projektarbeit Elektrotechnik (COIL).....	98
Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik.....	100
Prozess- und Umweltmesstechnik.....	103
Summer School on Sustainability (English).....	105
<b>Praxissemester</b> .....	<b>110</b>
Praxissemester.....	110
Praxisseminar.....	112
<b>Bachelorarbeit</b> .....	<b>114</b>
Bachelorarbeit.....	114



# Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1	BWL/R	Betriebswirtschaftslehre und Recht		3	2
1	ET I	Elektrotechnik I		6	6
1	GIP	Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen		6	5
1	IMA I	Ingenieurmathematik I		6	6
1	TENG	Technical English for Engineers (English)		3	2
1	TC/WST	Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik		6	4
				30	25
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	BEE/ GS	Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen		6	6
2	ET II	Elektrotechnik II	Grundlagen der komplexen Wechselstromlehre, Transformatoren, und Einschaltvorgänge 1. Ordnung	6	5
2	IMA II	Ingenieurmathematik II		6	6
2	MT/ST I	Mess- und Sensortechnik I		6	4
2	PHY I	Physik I	Erwerb physikalischer Grundlagen, die für spätere ingenieurwissenschaftliche Module benötigt werden.	6	6
				30	27
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3	DS MCT	Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik	Veranstaltung beginnt beim internen Aufbau eines Inverters über Logikgatter, und Halbleiterspeicher bis zur Programmierung von Mikrocontrollern. Umfangreiche Praxisversuche mit CMOS-Bausteinen und ATmega Mikrocontroller.	6	4
3	SV	Grundlagen der Signalverarbeitung		6	5
3		Matlab		3	3
3		Physik II	Erwerb physikalischer Grundlagen, die für spätere ingenieurwissenschaftliche Module benötigt werden.	3	3
3	PA EIT	Projektarbeit Elektrotechnik / Schaltungstechnik		6	5
3	SRT	Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)		6	5
				30	25
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
4	BV	Grundlagen der Bildverarbeitung		6	5
4	MMR	Moderne Methoden der Regelungstechnik		6	5
4	SN I	Nachrichtentechnik		6	4
4	MR/IR I	Robotik I		6	5
4	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
				30	19
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
5		Ingenieurmathematik III / Numerik		6	5
5	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	6	
5	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	6	
5	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	6	
5	Wahlmodul 5	Wahlmodul 5	Wahlmodul 5	6	

				30	5
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
6	SN III	Mikrocontrollertechnik / Nachrichtentechnik (Praktikum)		6	1,5
6	NP EP	Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmiertechniken	Objektorientierte Programmierung in Python und Aspekte nachhaltiger Technik	6	4
6	Wahlmodul 6	Wahlmodul 6	Wahlmodul 6	6	
6	Praxissemester Teil I			12	
				30	5,5
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
7	Praxissemester Teil II (inkl. Praxisseminar)			15	
7	THESIS	Bachelorarbeit		12	
7	Kolloq.	Bachelorarbeit (Kolloquium)		3	
				30	
<b>Summe Gesamtstudium</b>				<b>210</b>	<b>106,5</b>

# Pflichtmodule 1. Semester

## Betriebswirtschaftslehre und Recht

<b>Modulname</b>		Betriebswirtschaftslehre und Recht			
<b>Modulname englisch</b>		Business Administration and Law for Engineers			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\olga.hoerd			
<b>Dozent/in</b>		Demirci, Ishak			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
BWL/R	90 h	3	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS	2 SWS (= 30 h)	Gesamt: 60 h	Vorlesung mit integrierter Übung:	max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden ...				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben grundlegende Kenntnisse der Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• sind mit den Grundlagen der Kernfunktionen der Unternehmung vertraut (Produktion und Logistik, Personal und Organisation, Marketing und Vertrieb, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling) und können diese richtig wiedergeben;</li> <li>• können grundlegende Begriffe der Buchhaltung mit Kostenstrukturen und des Rechnungswesens erklären und benutzen den Begriff des Gewinns richtig;</li> <li>• können die Grundlagen für betriebswirtschaftliche Entscheidungen mittels der entsprechenden Instrumente vorbereiten und beurteilen;</li> <li>•</li> <li>• können grundlegende juristische Fragestellungen aus folgenden Rechtsbereichen einordnen: Haftungsrecht (Produkthaftung), Gewährleistungsrecht und Vertragsrecht, Gesellschaftsformen, Arbeitsrecht und rechtliche Grundlagen des Arbeitsschutzes, Patentrecht und Geheimhaltung und Wettbewerbsrecht</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre: Einführung in die Unternehmensführung, Produktion und Logistik, Marketing und Vertrieb, Personal und Organisation, Kosten- und Leistungsrechnung, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling</li> <li>• Grundlagen Wirtschaftsrecht: Gesellschaftsformen, Patentrecht, Haftungsrecht (Produkthaftung), Geheimhaltung, Wettbewerbsrecht, Gewährleistungsrecht, Vertragsrecht und Arbeitsrecht</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, aktuelle Fallanalyse, Übungsaufgaben				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch																						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Klausur (100%, 60 Min.)																						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																						
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																						
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul																						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits.																						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Wird jeweils zu Semesterbeginn bekannt gegeben																						

## Elektrotechnik I

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

	keine														
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch														
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Prüfung (Klausur 100 %)</li> <li>• Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</li> </ul>														
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul														
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gert Hagmann, Grundlagen der E-Technik, Aula Verlag</li> <li>• Gert Hagmann, Aufgabensammlung zu Grundlagen ET, Aula Verlag</li> <li>• Franz Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag</li> <li>• Helmut Lindner: Elektroaufgaben I, Hansa Verlag</li> </ul>														

## Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen

<b>Modulname</b>		Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen			
<b>Modulname englisch</b>		Applied Computer Sciences and Programming Languages			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\jens.allmer			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer, Dr.-Ing. Olaf Henze LfbA			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
GIP	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Praktikum: 1 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Praktikum	max. 15
				Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden sind in der Lage				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den grundsätzlichen Aufbau von Computern zu beschreiben.</li> <li>• die Codierung von Informationen zu beschreiben und durchzuführen.</li> <li>• Zahlen zwischen verschiedenen Zahlensystemen umzuwandeln.</li> <li>• Bool'sche Algebra und Aussagenlogik zu beschreiben und anzuwenden.</li> <li>• erste eigene Programme zu planen und zu entwickeln.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	Grundsätzlicher Aufbau und Funktionsweise von Computern, Grundzüge der Booleschen Algebra und Aussagenlogik, Grundlagen der Programmentwicklung, Zahlendarstellungen, Variablen und Operatoren, elementare und zusammengesetzte Datentypen, dynamische Datenstrukturen, Kontrollfluss, Funktionen, Rekursion, Modularisierung, Laufzeiten, einfache Algorithmen, Einführung in die Programmierung anhand einer C-basierten Programmiersprache.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Vorlesung mit begleitenden Praktika				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	Klausur und erfolgreiche Bearbeitung ausgewählter Praktikumssaufgaben während des Semesters.				

<p><b>9</b></p>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1" data-bbox="268 226 1418 1025"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 226 997 286"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="997 226 1418 286"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 286 997 347">Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td data-bbox="997 286 1418 347">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 347 997 407">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="997 347 1418 407">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 407 997 468">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="997 407 1418 468">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 468 997 528">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td data-bbox="997 468 1418 528">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 528 997 589">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="997 528 1418 589">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 589 997 649">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="997 589 1418 649">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 649 997 710">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="997 649 1418 710">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 710 997 770">Mechatronik_BPO20XX</td> <td data-bbox="997 710 1418 770">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 770 997 831">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="997 770 1418 831">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 831 997 891">Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td> <td data-bbox="997 831 1418 891">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 891 997 1025">Zukunftssemester</td> <td data-bbox="997 891 1418 1025">Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																								
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																								
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																								
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																								
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul																								
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																								
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul																								
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																								
<p><b>10</b></p>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																								
<p><b>11</b></p>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'</p> <p>Literatur wird zu Semesterstart bekanntgegeben.</p>																								

## Ingenieurmathematik I

<b>Modulname</b>		Ingenieurmathematik I			
<b>Modulname englisch</b>		Mathematics for Engineers I			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\primbs.miriam			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs (EIT & ET), Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer (MTR & FEEM), Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Vorloeper (ST), Prof. Dr. Verena Ziel (GMT)			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
IMA I	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten grundlegenden mathematischen Methoden und Verfahren.</li> <li>• verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren.</li> <li>• wenden die erlernten mathematischen Methoden und Verfahren zur Untersuchung einfacher technischer Zusammenhänge an.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Basiswissen: Mengen, Termumformung, Gleichungen und Ungleichungen, Wurzelgleichungen Funktionen: Funktionsbegriff, -graph, -eigenschaften, elementare Funktionen, Umkehrfunktion Vektorrechnung: Vektoren, Rechenregeln, Skalar- und Kreuzprodukt, Betrag, vektorwertige Funktionen Folgen und Reihen: Konvergenzbegriff, Grenzwert einer Funktion Differentialrechnung: Differenzierbarkeit, Differentiationsregeln, Kurvendiskussion Integralrechnung: Riemannintegral, Integrationsregeln und -verfahren Matrizenrechnung: Matrizen, Determinante, LGS, Gaußalgorithmus, Eigenwerte u. -vektoren Komplexe Zahlen: Darstellungen, Rechenregeln, Gleichungen, komplexwertige Funktionen				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch Zulassung nach Bestehen der Übungen				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				

	Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen																						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																						
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																						
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul																						
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Formelsammlung:</b></p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p><b>Fachbücher:</b></p> <p>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</p> <p>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</p> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</p>																						

## Technical English for Engineers (English)

<b>Module Title</b>		Technisches Englisch für Ingenieure			
<b>Module Title in English</b>		Technical English for Engineers			
<b>Module Leader</b>		Prof. Dr. sc. Lothar Kempen			
<b>Teaching Staff</b>		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen			
<b>Courselanguage/</b>		English, German			
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>
TENG	90 h	3	1st semester	Every Winter semester	1 semester
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>  Lecture: 2 h/week	<b>Scheduled Learning</b>  2 h/week (= 30 h)	<b>Independent Study</b>  Total: 60 h		<b>Approx. Number of Participants</b>  Lecture max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b> <p>- The students are capable of understanding technical documents in English and extracting essential information</p> <p>-The students know typical mistakes in the formulation of English texts and thus can apply the proper formulation</p> <p>- The students can hold a discussion in English about themes related to the course of study</p> <p>- The students know about cultural differences in companies in different countries and can apply this knowledge in their communication and style of work</p>				
<b>3</b>	<b>Contents</b> <p>In different thematic scenarios the following communication skills are taught and trained:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planning and handling of meetings, creation of meeting minutes</li> <li>• structuring and creating professional e-mails</li> <li>• understanding technical documents</li> <li>• understanding job descriptions, creating CVs and job applications in English</li> <li>• handling unexpected phone calls, quick note taking</li> <li>• expressing opinions in a discussion, querying and clarifying points</li> <li>• opening, closing and fuelling conversation</li> <li>• making and reporting decisions</li> <li>• knowing and avoiding “typical” mistakes in expressions</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b> Lecture with corresponding exercises				
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b> Students’ level of English should be B1 CEFR (corresponds to five years of English with adequate grades). Students whose English is not yet on a B1 level are strongly advised taking either the ZfK module “English for Beginners” and/or “English Refresher Course” prior to this module.				
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b> none				
<b>7</b>	<b>Type of Exams</b> Written assignments, tests and essays				

8	<p><b>Prerequisite for the Granting of Credits</b></p> <p>Presence, active and constructive participation in lecture , submission of written assignments of sufficient quality</p>						
9	<p><b>This Module Appears in:</b></p> <table border="0" data-bbox="268 360 1394 539"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 360 847 398"><b>Course of Studies</b></th> <th data-bbox="847 360 1394 398"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 427 847 465">Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td data-bbox="847 427 1394 465">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 495 847 533">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="847 495 1394 533">Compulsory Module</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Compulsory Module	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Compulsory Module
<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>						
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Compulsory Module						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Compulsory Module						
10	<p><b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b></p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>						
11	<p><b>Additional Information / Literature</b></p> <p>Material will be announced each semester</p>						

## Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik

<b>Modulname</b>		Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Material Sciences in Mechatronics and Electrical Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\dirk.rueter			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
TC/WST	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Beschreibungen zum inneren Aufbau und den Eigenschaften der Materie benennen.</li> <li>• verschiedene Stoffklassen und deren spezifische Eigenschaften für Nutzenwendungen benennen, sowie einfache Berechnungen hierzu vornehmen.</li> <li>• naturwissenschaftliche Zusammenhänge qualitativ und quantitativ in Beziehung setzen, Größenordnungen abschätzen.</li> <li>• einfache Berechnungen mit sehr kleinen und sehr großen physikalischen Größen durchführen.</li> <li>• einfache chemische Reaktionsgleichungen aufstellen und Mechanismen darlegen.</li> <li>• die wesentlichen für die Elektrotechnik/Mechatronik/Optik/Maschinenbau relevanten Materialklassen und deren Eigenschaften und innere Mechanismen benennen.</li> <li>• die Anwendungen und Anwendungsgrenzen für technische Werkstoffe aufgrund grundlegender Materialeigenschaften verstehen und benennen.</li> <li>• die ökologischen und ökonomischen Auswirkungen von verschiedenen bzw. alternativen technischen Materialien ergründen und auch unter dem Aspekt einer nachhaltigen Verwendung bewerten.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Materie, Periodensystem der Elemente</li> <li>• Chemische Bindungstypen und hieraus resultierende Materialklassen und Strukturen (Atomarer Aufbau, Bindungstypen, Kristallstruktur, Kristallgitter, Phasendiagramme, mechanische und optische Eigenschaften, eutektische Legierungen)</li> <li>• Exkurs Chemie (Reaktionsgleichungen, Reaktionsenergien, chemisches Gleichgewicht)</li> <li>• Technische Werkstoffe und deren Eigenschaften und Anwendungen: Metalle, Keramiken, Gläser, Einkristalle, Polymere</li> <li>• Spezielle Werkstoffe der Elektrotechnik und deren Eigenschaften und Anwendungen: Bändermodell, Isolatoren, Leiter, Halbleiter, magnetische Werkstoffe</li> <li>• Gegenüberstellung von rein technisch bzw. funktionell vorteilhaften Materialien und deren ökonomische sowie ökologische Kosten. Ansätze und Kriterien für nachhaltigen Einsatz von Materialien.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				

<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine																
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch																
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Modulprüfung (100% Klausur, 90 min.)																
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul																
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ellen Ivers-Tiffée: Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner Verlag</li> </ul>																

# Pflichtmodule 2. Semester

## Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen

<b>Modulname</b>		Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen				
<b>Modulname englisch</b>		Electronic Devices and Basic Circuits				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\dirk.rueter				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
BEE/ GS	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektronische Bauelemente und deren unmittelbare Funktionsbeschaltung benennen, die Arbeitsweise in Grundzügen verstehen sowie für typische Anwendungen geeignet dimensionieren.</li> <li>• einfache aber abstrakte Schaltpläne in praktische Aufbauten umsetzen.</li> <li>• das Kleinsignalverhalten und das Großsignalverhalten unterscheiden und berechnen.</li> <li>• theoretische Vorlesungsinhalte in konkret nutzbaren Schaltungseigenschaften wiedererkennen.</li> <li>• Arbeiten mit Datenblättern sowie Kennlinien/Kennfeldern von Bauelementen</li> <li>• Temperatureffekte, Verlustleistungen und erforderliche Kühlmaßnahmen verstehen und anwenden.</li> <li>• zielführende Fehlersuche und Fehleridentifikation / Korrektur in einfachen Halbleiterschaltungen durchführen.</li> <li>• geeignete Messungen von interessierenden Signalen / Kleinsignalen / Betriebszuständen in solchen Schaltungen durchführen.</li> <li>• die Nachhaltigkeit von eingesetzten Bauteilen im Hinblick auf z.B. ökologische und ökonomische Auswirkungen beurteilen und schon im Entwurf entsprechend bedenken.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Passive Bauelemente und ihre Beschaltung (Widerstände, Induktivitäten, Kondensatoren, etc.)</li> <li>• Halbleiter-Bauelemente (passive und aktive), Eigenschaften, unmittelbare Beschaltung und charakteristische Anwendungsbereiche (pn-Übergang, Dioden, Bipolare Transistoren, FET, LED, Operationsverstärker)</li> <li>• Einfache Digitale Schaltkreise</li> <li>• Verlustleistung, Temperatur, Wärmewiderstand / Wärmekapazität, Kühlmaßnahmen</li> <li>• Oszillatoren, Rauscheigenschaften</li> <li>• Verfügbarkeit und langfristige Beschaffbarkeit von Bauelementen für neue Designs, Nachhaltigkeit und ökologische Auswirkungen bestimmter Technologien und Herstellungsprozesse</li> </ul>					

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung + Übung, Praktische Anwendung im Labor												
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Elektrotechnik I												
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine												
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch												
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Prüfung (Klausur 100 %)</li> <li>• Beständenes Praktikum (bestandene Praktikumsberichte)</li> </ul>												
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table border="0" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>												
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul												
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul												
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul												
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul												
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik' <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwin Böhmer, Dietmar Erhardt, Wolfgang Oberschelp: Elemente der angewandten Elektronik, Springer Vieweg</li> </ul>												

## Elektrotechnik II

<b>Modulname</b>		Elektrotechnik II			
<b>Modulname englisch</b>		Electrical Engineering II			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\christoph.doerlemann			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Christoph Dörlemann			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ET II	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Praktikum: 1 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Praktikum	max. 15
				Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>haben die Fähigkeit, elektrische Größen von Wechselstromnetzwerken zu berechnen.</li> <li>können Bauteile von zeitabhängigen elektrischen Netzwerken geeignet identifizieren und quantifizieren.</li> <li>sind in der Lage, elektrische Messungen an Wechselstromnetzwerken durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren.</li> <li>können Versuche an Wechselstromnetzwerken durchführen und Ergebnisse fachgerecht dokumentieren.</li> <li>verstehen den Einfluss zeitlich veränderlicher elektrischer Größen auf elektrische Stromkreise und können die Auswirkungen berechnen.</li> <li>können in Teams elektrische Aufbauten im Rahmen eines elektrotechnischen Projekts erstellen, Messungen durchführen und interpretieren, sowie Fehler im Aufbau identifizieren und beseitigen.</li> <li>sind in der Lage, neue Problemstellungen konkreter elektrotechnischer Anwendungen auf Grundlagenfragen zurückzuführen und anhand bekannter Methodiken zu lösen.</li> <li>reflektieren situationsbezogen die Richtigkeit fachlicher Aussagen über zeitlich veränderliche elektrischen Größen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundbegriffe periodischer Signale (Frequenz, Effektivwert, ...)</li> <li>komplexe Wechselgrößen, Zeigerdarstellung</li> <li>Leistungsbegriff (Wirk-, Blind-, und Scheinleistung)</li> <li>Wechselstromlehre (Berechnung von linearen Wechselstromnetzwerken, Schwingkreise, Blindleistungskompensation)</li> <li>Grundlagen von Ortskurven (Definitionen, Beispiele, Inversion)</li> <li>Grundlagen von Einphasentransformatoren</li> <li>Grundlagen von Mehrphasensystemen</li> <li>Fourier-Reihe (Grundlagen, Anwendung auf nichtlineare Netzwerke, Klirrfaktor)</li> <li>Berechnung von elektrischen Ausgleichsvorgängen (insbesondere Systeme 1. Ordnung mit Hilfe der Anfangs-Endwertmethode)</li> <li>Durchführung eines elektrotechnischen Projekts und Aufbau einer elektrischen Schaltung</li> </ul>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, praktische Anwendung im Labor														
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfehlung: Sehr sichere Beherrschung der Modul-Inhalte Elektrotechnik I und Ingenieurmathematik I														
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine														
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%) (Praktikum ist keine Voraussetzung für die Klausurteilnahme)      Prüfungssprache: Deutsch														
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</li> <li>• Beständene Prüfung (Klausur 100 %)</li> </ul>														
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul
Studiengang	Status														
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul														
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Franz Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag</li> <li>• Helmut Lindner: Elektroaufgaben II, Hansa Verlag</li> <li>• Manfred Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2, Pearson Studium</li> <li>• Manfred Albach, Janina Fischer: Elektrotechnik Aufgabensammlung mit Lösungen</li> <li>• A. Führer, K. Heidemann, W. Nerretter: Grundgebiete der Elektrotechnik 2 (Hanser Verlag)</li> </ul>														

## Ingenieurmathematik II

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

<p><b>9</b></p>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1" data-bbox="268 241 1388 936"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 241 1002 286"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="1002 241 1388 286"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 309 1002 353">Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td data-bbox="1002 309 1388 353">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 376 1002 421">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 376 1388 421">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 443 1002 488">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1002 443 1388 488">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 510 1002 555">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td data-bbox="1002 510 1388 555">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 577 1002 622">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1002 577 1388 622">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 645 1002 689">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="1002 645 1388 689">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 712 1002 757">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 712 1388 757">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 779 1002 824">Mechatronik_BPO20XX</td> <td data-bbox="1002 779 1388 824">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 846 1002 891">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1002 846 1388 891">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 913 1002 936">Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td> <td data-bbox="1002 913 1388 936">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																						
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																						
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul																						
<p><b>10</b></p>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																						
<p><b>11</b></p>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Formelsammlung:</b></p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p><b>Fachbücher:</b></p> <p>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</p> <p>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</p> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</p>																						

## Mess- und Sensortechnik I

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

	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.)Prüfungssprache: Deutsch (100%)										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %)										
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben										

## Physik I

<b>Modulname</b>		Physik I			
<b>Modulname englisch</b>		Physics I			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\martin.reufer			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PHY I	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b> Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die inhaltlichen Grundlagen der Physik (s.u.) wiedergeben,</li> <li>• können dieses Wissen auf lebens- und berufsnahe Szenarien der Elektrotechnik anwenden,</li> <li>• können grundlegende Berechnungen von solchen Szenarien durchführen,</li> <li>• überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse,</li> <li>• können ihre Gedankengänge präzise schriftlich darstellen,</li> <li>• können selbstständig neue Inhalte erarbeiten,</li> <li>• können in einem Labor physikalische Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik: ein- und mehrdimensionale Bewegungen (Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung)</li> <li>• Dynamik: Newtonsche Axiome (Kontaktkräfte, Reibung)</li> <li>• Arbeit, mechanische Energie, Leistung und Impuls</li> <li>• Gravitation</li> <li>• Drehbewegung und Rotation von Punktmassen und starren Körpern</li> <li>• Temperatur, Wärme, Wärmekapazität</li> <li>• Wärmeübertragung (Leitung, Strahlung, Konvektion)</li> <li>• Ideales Gasgesetz</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik I Grundkenntnisse in Excel oder vergleichbare Software				

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch Praktikum (nicht als Voraussetzung für die Klausurteilnahme)										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Min.)</li> <li>• Beständenes Praktikum (be/nb)</li> </ul>										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Zusätzliche freiwillige Tutorien zur Klärung inhaltlicher Fragen und Anleitung zur eigenständigen Problemlösung. Kenntnisse in Excel können durch Angebote des ZfK vorab erworben werden.  Literatur: Halliday / Resnick / Walker; Physik; Wiley Verlag Paul A. Tipler: Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag Pitka et al.; Physik, der Grundkurs; Verlag Harry Deutsch Walcher, W.; Praktikum der Physik; Teubner Verlag										

# Pflichtmodule 3. Semester

## Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik

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

	<p>Parameter der Bausteine (Betriebsstrom, Schaltgeschwindigkeit, Ausgangspegel, u.s.w.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombinatorische und sequenzielle Logik (z.B. logische Gatter, I/Os, Speicher, DA-/AD-Wandler, Zähler, Schieberegister, Bussysteme, programmierbare Logik).</li> <li>• Praktischer Aufbau einfacher und komplexer Digitaler Systeme</li> <li>• Digitale Halbleiterspeicher</li> <li>• Bool'sche Algebra, Synthese von digitalen Schaltungen mithilfe von integrierten Schaltkreisen.</li> <li>• Carnaugh-Veitch Methodik</li> <li>• Einführung in VERILOG oder vergleichbare HDL</li> <li>• Aufbau und Struktur von Mikrocontrollern: CPU, I/Os, Adressierung, Interrupt, CISC und RISC, Digital I/O, Digitale Schnittstellen (z.B. UART, SPI, I2C), Timer, Speicherbausteine.</li> </ul> <p>Praktische Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktischer Aufbau von Digitalen Schaltungen auf Breadboard, Inbetriebnahme, Test, Fehlersuche</li> <li>• Realisierung und Programmierung kleinerer Mikrocontroller Projekte auf aktueller Mikrocontroller Plattform (z.B. Atmega o.ä)</li> <li>• Programmierung von Beispielaufgaben (LC-Display, prellfreie Taster, I2C-Bus, Timer, Analog-Digitalwandlung)</li> <li>• Verfassen technischer Protokolle</li> </ul>										
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen durch praktische Anwendung in einem Praktikum</p>										
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>sehr sichere Beherrschung der Module: Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik I und II, Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Bauelemente Elektronik und Grundschaltungen weiterhin werden vorausgesetzt: Physik I, Mess- und Sensortechnik I, Werkstofftechnik für Elektrotechnik und Mechatronik Ohne diese Vorkenntnisse wird die Teilnahme an diesem Modul nicht empfohlen!</p>										
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>										
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <table> <tr> <td>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (50%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> <tr> <td>Praktikumsbericht (50%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> </table>	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (50%)	Prüfungssprache: Deutsch	Praktikumsbericht (50%)	Prüfungssprache: Deutsch						
Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (50%)	Prüfungssprache: Deutsch										
Praktikumsbericht (50%)	Prüfungssprache: Deutsch										
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandenes Praktikum und bestandene Klausurarbeit</p>										
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul										
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p>										

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben

## Grundlagen der Signalverarbeitung

<b>Modulname</b>		Grundlagen der Signalverarbeitung			
<b>Modulname englisch</b>		Fundamentals of Signal Processing			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
SV	180 h	6	3. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierliche und diskrete Signale und Systeme zu erkennen und ihre Eigenschaften zu beschreiben</li> <li>• Praktische Phänomene als Signale und Systeme zu modellieren</li> <li>• Signal- und Systemanalyse in transformierten Bereichen durchzuführen</li> <li>• Abstraktes und analytisches Denken auf konkrete Problemstellungen anzuwenden</li> <li>• Aufgaben im Team zu lösen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Wechselspannungs- und Netzwerkanalyse</li> <li>• Charakterisierung des Übertragungsverhaltens linearer Schaltungen im Frequenzbereich mit Hilfe der Übertragungsfunktion und deren Darstellungsformen</li> <li>• Lineare zeitinvariante Systeme (LTI), Impulsantwort von LTI-Systemen sowie Faltung / Faltungstheorem</li> <li>• Fourier-Reihe-Entwicklung und Fourier-Transformation sowie Korrelationsfunktionen, Energie-, und Leistungsdichtespektrum</li> <li>• Laplace-Transformation</li> <li>• Analyse von Schaltungen mit Operationsverstärker</li> <li>• Abtastung / Abtasttheorem, diskrete Signale und Systeme</li> <li>• Elementare Filterstrukturen und z-Transformation</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen der Signalverarbeitung durch praktische Anwendung in Übungen				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Vorlesungen des Basisstudiums				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch								
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten)								
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul								
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnold Führer, Klaus Heidemann, Wolfgang Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 2, Hanser, 2011</li> <li>• Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer: Digital Signal Processing, Pentice Hall 2011</li> <li>• Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer: Discrete-Time Signal Processing, Pentice Hall 1999</li> <li>• Alfred Mertins: Signaltheorie, Vieweg+Teubner Verlag 2010</li> <li>• Karl-Dirk Kammeyer, Kristian Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Springer 2012</li> <li>• Martin Werner: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Vieweg+Teubner 2009</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</p>								

## Matlab

<b>Modulname</b>		Matlab			
<b>Modulname englisch</b>		MatLab			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.rer.nat. Miriam Primbs			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Miriam Primbs, Prof. Dr. Christian Weiß			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	90 h	3	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  3 SWS (= 45 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 45 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wesentliche Funktionalität des Programms Matlab.</li> <li>• kennen wichtige Schnittstellen zu anderen Anwendungsprogrammen und Programmierumgebungen.</li> <li>• wenden das Programm Matlab zur Lösung technischer Problemstellungen an.</li> <li>• verstehen, verwenden und modifizieren komplexe in Matlab geschriebene Programme.</li> <li>• planen, erstellen und testen eigene Programmbausteine.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der rechnergestützten Modellbildung (Zahlendarstellung, Fehlerquellen durch Modellierung und Rechnung)</li> <li>• Grundlagen des Programms Matlab</li> <li>• Analyse und grafische Aufarbeitung von Messdaten (Interpolation, Regression, Filterung/Glättung)</li> <li>• Matlab Löser für (nicht-) lineare Gleichungssysteme und gewöhnliche Differentialgleichungen, FFT</li> <li>• GUI-Programmierung mit Matlab</li> <li>• Matlab-Compiler und Programmierschnittstellen zu C/C++</li> <li>• Anwendung der Methoden anhand konkreter technischer Problemstellungen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitendem Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Ingenieurmathematik I, Ingenieurmathematik II, Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Schriftliche Ausarbeitung (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>				

<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Mit mindestens 4.0 benotete schriftliche Ausarbeitung</p>						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table data-bbox="268 342 1396 517"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 342 853 383"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="853 342 1396 383"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 409 853 450">Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td data-bbox="853 409 1396 450">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 477 853 517">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="853 477 1396 517">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur: Matlab-Online Dokumentation (Englisch), weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</p>						

## Physik II

<b>Modulname</b>		Physik II			
<b>Modulname englisch</b>		Physics II			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\martin.reufer			
<b>Dozent/in</b>		Reufer, Martin;			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	90 h	3	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  3 SWS (= 45 h)	<b>Selbststudium</b> Gesamt: 45 h  Eigenständige Berechnung von Übungsaufgaben: Vor- und Nachbereitung der Praktikumsversuche:  Prüfungsvorbereitung:	10 h  20 h  15 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15 Praktikum max. 15
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die weiterführenden Grundlagen der Physik (s.u.) wiedergeben,</li> <li>• können dieses Wissen auf lebens- und berufsnahe Szenarien der Elektrotechnik anwenden,</li> <li>• können grundlegende Berechnungen von solchen Szenarien durchführen,</li> <li>• überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse,</li> <li>• können ihre Gedankengänge präzise schriftlich darstellen,</li> <li>• können selbstständig neue Inhalte erarbeiten,</li> <li>• können in einem Labor physikalische Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Huygenssches Wellenbild, Licht als elektromagnetische Welle, Brechung an ebenen Flächen, Totalreflexion, Wellenleitung</li> <li>• Geometrische Optik, Abbildung durch Linsen</li> <li>• Interferenz und Beugung, Auflösungsvermögen, Interferometrische Messmethoden</li> <li>• Polarisation, Brewster Winkel, Interferenz an dünnen Schichten,</li> <li>• Lasertechnik als kohärente Lichtquelle</li> <li>• Gase und Flüssigkeiten in Ruhe, Flüssigkeitsgrenzflächen</li> <li>• Strömende Flüssigkeiten und Gase (Bernoulli-Gleichung, Reibung in Fluiden, Reynoldszahl)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	Physik I, Ingenieurmathematik I Kenntnisse von Office Anwendungen (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Zeichenprogramm)				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsteilnahme (nicht als Voraussetzung für die Klausurteilnahme)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 90 Min.)</li> <li>• Bestandenes Praktikum (be/nb)</li> </ul>				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 50%;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left; width: 50%;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Zusätzliche freiwillige Tutorien zur Klärung inhaltlicher Fragen und Anleitung zur eigenständigen Problemlösung. Kenntnisse in Officeanwendungen können durch Angebote des ZfK vorab erworben werden.  Literatur: Halliday / Resnick / Walker; Physik; Wiley Verlag Paul A. Tipler: Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag Pitka et al.; Physik, der Grundkurs; Verlag Harry Deutsch Walcher, W.; Praktikum der Physik; Teubner Verlag				

## Projektarbeit Elektrotechnik / Schaltungstechnik

<b>Modulname</b>		Projektarbeit Elektrotechnik / Schaltungstechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Project Study Electrical Engineering / Circuit Design			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\grischa.eckardstein			
<b>Dozent/in</b>		alle Lehrende möglich			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PA EIT	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 2 SWS Praktikum: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  <b>Die Studierenden lernen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, auf Basis bestehender Grundlagenkenntnisse praktische Aufgabenstellungen aus der Technik zu lösen.</li> <li>• Sie kennen die Methoden des Projektmanagements und können diese in kleineren Projekten erfolgreich umsetzen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, unter Zeitdruck im Team neue technische Lösungen für unbekannte Aufgabenstellungen zu synthetisieren und erfolgreich umzusetzen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, auf Basis grob umrissener Zielvorgaben alternative technische Lösungskonzepte zu entwerfen und im Team die Tauglichkeit der Entwürfe zu bewerten.</li> <li>• Sie können den Projektstatus und die Ergebnisse professionell präsentieren und sind in der Lage, technische Dokumentationen zu erstellen.</li> <li>• Sie können sich die zur Umsetzung fehlenden Kenntnisse selbständig erarbeiten oder aus geeigneten Quellen ableiten.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung (in Theorie und Praxis) aktueller technischen Themen aus den Bereichen der Elektrotechnik</li> <li>• Durchführung des Projektes kleineren Gruppen</li> <li>• Entwurf, Aufbau und Prüfung eines elektrotechnischen Systems nach groben Vorgaben</li> <li>• Präsentation und Dokumentaion von (Zwischen-) Ergebnissen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Seminaristischer Unterricht und Gruppenarbeit				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Kenntnisse sämtlicher Lehrveranstaltungen der ersten beiden Semester.				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				

<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Benotung der Umsetzung des Projekts, mündliche Präsentation der Ergebnisse der Projektarbeit und des schriftlichen Berichts				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung (Bericht, Präsentationen, Projektteilnahme)				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben				

## Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)

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

	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)	Prüfungssprache: Deutsch
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>	
	Bestandene Modulprüfung	
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>	
	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul
	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer 2010</li> <li>2. Föllinger, O.; Dörrscheidt, F.; Klittich, M.: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüttig 2008</li> <li>3. Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg &amp; Sohn 2005</li> </ol>	
	Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.	

# Pflichtmodule 4. Semester

## Grundlagen der Bildverarbeitung

<b>Modulname</b>		Grundlagen der Bildverarbeitung				
<b>Modulname englisch</b>		Fundamentals of Image Processing				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
BV	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Prinzipien und Verfahren zur Bildaufnahme und –wiedergabe zu beschreiben</li> <li>• die Beschreibung eindimensionaler Signale und Systeme auf mehrdimensionale Signale und Systeme auszuweiten</li> <li>• elementare lineare und nichtlineare Operationen zur Bildverarbeitung durchzuführen</li> <li>• Bildverarbeitung in transformierten Bereichen vorzunehmen</li> <li>• Systeme im mehrdimensionalen Domain zu abstrahieren und zu beschreiben</li> <li>• geeignete Methoden bei der Suche nach Problemlösungen zu identifizieren und anzuwenden</li> <li>• Aufgaben im Team zu bearbeiten und zu lösen</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optik, visuelle Wahrnehmungen und Farbentheorie</li> <li>• Bildaufnahme und Display</li> <li>• Multidimensionale Signale und Systeme: Eigenschaften und Repräsentation sowie Abtastung</li> <li>• Multidimensionale Signale und Systeme: Diskrete Signale und lineare Systeme</li> <li>• Elementare Operationen ('Operatoren') der Bildsignalverarbeitung</li> <li>• Morphologische Operationen und nichtlineare Filterungen</li> <li>• DFT/FFT, DCT und Wavelet-Transformation von Bildsignalen</li> <li>• Rauschreduktion und Deconvolution</li> <li>• Bildkontrast- und –schärfeverbesserungen</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Vorträge, Praktikum					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Vorlesungen des Basisstudium					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					

7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch										
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung</li> <li>• Beständenes Praktikum</li> </ul>										
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 60%;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul										
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>H. Schröder: „Mehrdimensionale Signalverarbeitung“, Band 1</b></li> <li>• <b>K. D. Tönnies: „Grundlagen der Bildverarbeitung“, Pearson, 2005</b></li> <li>• <b>B. Jähne: „Digitale Bildverarbeitung“, Springer, 2005</b></li> <li>• <b>E. Bruce Goldstein: Wahrnehmungspsychologie: Der Grundkurs</b></li> <li>•</li> <li>• <b>R. C. Gonzalez, R. E. Woods: “Digital Image Processing”, Pearson, 2008</b></li> <li>• <b>W. K. Pratt: “Digital Image Processing”, Wiley, 2007</b></li> <li>• <b>Richard L. Gregory: Eye and Brain: The Psychology of Seeing</b></li> </ul>										

## Moderne Methoden der Regelungstechnik

<b>Modulname</b>		Moderne Methoden der Regelungstechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Modern Methods in Feedback Control Systems			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MMR	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grenzen des Standardregelkreises,</li> <li>• können Vorsteuerung, Störgrößenaufschaltung und Kaskadenregelung bei den Regelkreisen anwenden und die Ergebnisse bewerten,</li> <li>• sind in der Lage die im Modul vermittelte Theorie selbstständig in den Entwurf linearer Zustandsregelungen und Zustandsbeobachter umzusetzen,</li> <li>• können die Anwendbarkeit der im Modul betrachteten Entwurfsmethoden für die betrachteten Systemklassen beurteilen und sicher mit den Entwurfsmethoden umgehen,</li> <li>• sind in der Lage Systemeigenschaften wie Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit für unregelte und geregelte Systeme unter den jeweiligen Bedingungen des genutzten Verfahrens zu beurteilen,</li> <li>• können verschiedene Reglertypen in der Umgebung Matlab/Simulink umsetzen, analysieren, bewerten und optimieren,</li> <li>• können Echtzeitsysteme (z.B. dSpace) anwenden, mit welchen eine Regelung an einem realen System umgesetzt werden,</li> <li>• können aus den Vorlesungen bekannte Methoden an mechatronischen und verfahrenstechnischen Laboraufbauten zur Anwendung bringen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefungen und Erweiterungen des Standardregelkreises</li> <li>• Grenzen des Standardregelkreises</li> <li>• Vorsteuerung, Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung</li> <li>• Mehrgrößenregelung,</li> <li>• Anti-Wind-up-Methoden, Stoßfreies Umschalten (Bumpless Transfer)</li> <li>• Smith-Prädiktor, Internal Model Control</li> <li>• Beschreibung dynamischer Systeme im Zustandsraum, Lösung der Zustandsgleichungen</li> <li>• Eigenschaften der Zustandsgleichungen</li> <li>• Zustandsregler durch Polvorgabe</li> <li>• Zustandsbeobachter</li> <li>• Ausblick</li> </ul> <p>Das Praktikum vertieft den Stoff der Vorlesungen der SRT und MMR. Als Werkzeug werden dabei MATLAB&amp;Simulink und dSpace-System eingesetzt und in verschiedenen Hardware-Umgebungen</p>				

	<p>betrieben.</p> <p>Versuchsaufbauten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inverses Pendel</li> <li>• Mehrtanksystem</li> <li>• Aktive Schwingungsdämpfung</li> <li>• Positionierungssystem</li> <li>• Drehzahlregelung</li> <li>• Druck- und Temperaturregelung</li> </ul>														
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktika</p>														
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Mathematik I und II, Steuerung- und Regelungstechnik (SRT), Elektrotechnik I und II</p>														
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>														
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch</p>														
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung, bestandene Praktikumsberichte</p>														
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul														
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul														
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul														
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>														
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer 2010</li> <li>2. Lunze, J.: Regelungstechnik 2, Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer 2008</li> <li>3. Föllinger, O.; Dörrscheidt, F.; Klittich, M.: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüttig 2008</li> </ol>														

4. Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg & Sohn 2005

Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt

## Nachrichtentechnik

<b>Modulname</b>		Nachrichtentechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Communications Engineering			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\lothar.kempen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
SNI	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung:  4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben die Fähigkeit, eine Nachrichtenübertragung physikalisch zu analysieren</li> <li>• Die Studierenden können Leitungen der Nachrichtentechnik mit Hilfe der Leitungstheorie dimensionieren und analysieren</li> <li>• Die Studierenden können die Dämpfung von einzelnen und kaskadierten Leitungen berechnen</li> <li>• Die Studierenden können geeignete Codierungen für einen gegebenen Übertragungskanal auswählen</li> <li>• Die Studierenden können geeignete Antennen für konkrete nachrichten-technische Aufgabenstellungen spezifizieren</li> <li>• Die Studierenden können Funkübertragungsstrecken mittels einfacher Ausbreitungsmodelle dimensionieren</li> <li>• Die Studierenden können gesellschaftliche Risiken und Nutzen verschiedener Nachrichtenübertragungstechnologien objektiv beurteilen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Nachrichtenübertragungstheorie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Informationstheorie</li> <li>• Codierverfahren (Redundanzreduktion, Fehlererkennung und -korrektur)</li> <li>• Leitungstheorie (Kennwerte verlustloser Leitungen, Reflexionsfaktor)</li> <li>• Impedanztransformation, verlustbehaftete Leitungen, Impulse auf verlustlosen Leitungen</li> <li>• Vorstellung wichtiger Leitungstypen</li> <li>• Grundlagen der Antennentechnik</li> <li>• Wellenausbreitungsmechanismen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Vorträge				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Basisstudium				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				

7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch										
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung										
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul										
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben										

## Robotik I

<b>Modulname</b>		Robotik I			
<b>Modulname englisch</b>		Robotics I			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Ioannis Iossifidis			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. Ioannis Iossifidis			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MR/IR I	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b> Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b> Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen wichtige grundlegende Resultate und Methoden der Robotik und können diese auf ausgewählte Problemstellungen anwenden</li> <li>• können Rotationssequenzen für starre Körper mittels EulerWinkeln und Quaternionen berechnen</li> <li>• können gemäß der DenavitHartenberg Konvention Parameter und die assoziierten homogenen Transformationen für beliebige offene kinematische Ketten bestimmen</li> <li>• können die direkte und inverse Kinematik für offene kinematische Ketten mit bis zu sechs Freiheitsgraden berechnen</li> <li>• können einfache Robotikanwendungen in Simulation und auf realen Robotern implementieren</li> <li>• kennen die technischen Einflussgrößen auf die Positionierung von Robotern und können daraus Anwendungsgrenzen ableiten</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> A.Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Robotik</li> <li>• Koordinatensysteme und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen</li> <li>• Einführung und Analyse von EulerWinkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten)</li> <li>• Herleitung und Anwendung von Quaternionen</li> </ul> B.Offene Kinematische Ketten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Homogene Transformationen</li> <li>• DH Konvention und assoziierte Transformationen</li> <li>• Entwurf und Analyse von offenen kinematischen Ketten</li> <li>• CraigYoshikawaVariante, direkte Kinematik</li> <li>• Inverse Kinematik (planarer 3DoF, industrielle 6DoF und anthropomorphe 7 DoF Roboterarme)</li> </ul>				

	<p>C.Technische Einflussgrößen auf die Arbeitsgenauigkeit von Robotern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische und thermische Eigenschaften von Roboterarmen</li> <li>• Positionier- und Wiederholgenauigkeit</li> <li>• Kompensationsmechanismen</li> <li>• Besonderheiten bei der Steuerung von Robotern</li> </ul>																				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitendem Praktikum</p>																				
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine Teilnahmevoraussetzungen, baut inhaltlich auf die Module Mathematik I und Mathematik II auf.</p>																				
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>																				
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benotete Modulprüfung (Klausur)</li> <li>• Praktikum als Studienleistung (be/nb)</li> </ul>																				
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten)</li> <li>• Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</li> </ul>																				
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																				
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																				
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																				
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																				
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																				
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																				
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p>																				

Literatur:

1. Murray, RM u. a. (1994). A mathematical introduction to robotic manipulation. CRC Press.
2. Selig, J M (1992). Introductory Robotics. New York: Prentice Hall.
3. Siegwart, R und Illiah R. Nourbakhsh (2004). Autonomous mobile robots. MIT press.
4. Craig, J J (2004). Introduction to robotics: mechanics and control. Prentice Hall.
5. Iossifidis, Ioannis (2006). Dynamische Systeme zur Steuerung anthropomorpher Roboterarme in autonomen Robotersystemen. Logos Verlag Berlin.
6. Hesse, S und Malisa, V. (2010). Taschenbuch Robotik-Montage-Handhabung, Carl Hanser Verlag, München
7. Weber, W.(2009). Industrieroboter 2. Auflage, Hanser Verlag
8. Rösch, O. (2014). Steigerung der Arbeitsgenauigkeit bei der Fräsbearbeitung metallischer Werkstoffe mit Industrierobotern; Diss TU München

# Pflichtmodule 5. Semester

## Ingenieurmathematik III / Numerik

<b>Modulname</b>		Ingenieurmathematik III / Numerik				
<b>Modulname englisch</b>		Mathematics for Engineers III / Numerical Mathematics				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 4 SWS Übung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h		<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten fortgeschrittenen mathematischen Methoden und Verfahren.</li> <li>• verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten fortgeschrittenen Methoden und Verfahren.</li> <li>• wenden diese zur Beschreibung und Untersuchung technischer Fragestellungen an.</li> <li>• kennen geeignete numerische Verfahren zur Lösung konkreter Probleme aus dem Bereich der Technik.</li> <li>• bewerten unterschiedliche numerische Verfahren und wählen das passende Verfahren zur Lösung von technischen Fragestellungen aus.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrdimensionale Funktionen: Skalarfelder, Vektorfelder, Gradientenfelder, Integralsätze von Gauß und Stokes</li> <li>• Typische Differentialoperatoren : Gradient, Divergenz, Rotation</li> <li>• Numerik: Algorithmusbegriff, Iterative Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen (Gradientenverfahren, Newton-Verfahren), lineare Ausgleichsrechnung, numerische Integration, numerische Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• Grundlagen der Methode der Finiten Elemente (Galerkin-Verfahren)</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Ingenieurmathematik I, Ingenieurmathematik II, Matlab					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>					

	In der Regel Klausur und Übungsteilnahme und Vorlage bearbeiteter Übungsaufgaben (Studienleistung)						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung (Schriftliche Klausur (100%, 120 Min.)) und Studienleistung aus der Übung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Goebbels/Ritter: <i>Mathematik verstehen und anwenden</i> , Springer Spektrum Dahmen/Reusken: <i>Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i> , Springer						

# Pflichtmodule 6. Semester

## Mikrocontrollertechnik / Nachrichtentechnik (Praktikum)

<b>Modulname</b>		Mikrocontrollertechnik / Nachrichtentechnik (Praktikum)				
<b>Modulname englisch</b>		Microcontroller Technology and Communications Engineering (Lab)				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\lothar.kempen				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen / Prof. Dr. Andreas Hennig				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
SN III	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>		
	Praktikum: 1,5 SWS	1,5 SWS (= 22,5 h)	Gesamt: 157,5 h	Praktikum max. 15		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können ein Mikrocontrollersystem praktisch einsetzen, selbstständig programmieren und den Programmcode auf Fehler analysieren</li> <li>• können periphere Elemente daran anschließen und ansteuern</li> <li>• können ein Übertragungsprotokoll einer Anwendung gemäß entwerfen und anwenden</li> <li>• können nachrichtentechnische Algorithmen unter Echtzeitanforderungen in realer Mikrocontrollerumgebung implementieren und in Betrieb nehmen</li> <li>• können einfache elektronische Schaltungen selbstständig entwerfen und dimensionieren, Messungen daran durchführen und diese beurteilen</li> <li>• können effizient in einer Gruppe arbeiten und kommunizieren, Arbeiten aufteilen und das Vorgehen und den Fortschritt dokumentieren</li> <li>• können technische Präsentationen durchführen und Sachverhalte verständlich kommunizieren</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	Anwendung von Sensornetzen in hochschuleigenen Laboren im Rahmen eines Praktikums, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau einer Kommunikationsstrecke</li> <li>• Messung charakteristischer Parameter</li> <li>• Störungen von Sensornetzwerken in industrieller Umgebung (EMV)</li> <li>• Charakterisierung und Optimierung der Übertragung</li> <li>• Messung und Analyse von Echtzeitsignalen</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					
	Praktikum					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	Basisstudium, Nachrichtentechnik, Nachrichtentechnik II / Computernetze					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>					

	Entwurf (100%)	Prüfungssprache: Deutsch						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung							
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>		Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status							
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul							
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul							
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits							
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben							

## Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmiertechniken

<b>Modulname</b>		Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmiertechniken				
<b>Modulname englisch</b>		Sustainable product development and efficient programming methods				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\marvin.kaminski				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Marvin Kaminski				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
NP EP	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1/2 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>		
	Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	2 SWS 2 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum	max. 150 bzw. 120 max. 15
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	Die Studierenden können					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programme in Python objektorientiert schreiben.</li> <li>• im Team gemeinsam an einem Softwareprojekt zur Datenauswertung arbeiten.</li> <li>• Code in puncto Energie- und Speichereffizienz beurteilen.</li> <li>• Elektrische Schaltungen designen und dabei die Reparierbarkeit, Lebensdauer, Zugänglichkeit und Recycling berücksichtigen.</li> <li>• bestehende Schaltungen grundlegend auf wichtige Richtlinien, wie RoHS und REACH prüfen.</li> <li>• die Lebensdauer und Schadstoffemission von elektrischen Bauelementen für einen definierten Anwendungszweck vergleichen und Unterschiede argumentieren.</li> <li>• Schaltungen auf Schwachstellen in Hinsicht auf die Lebensdauer prüfen.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektorientierte Programmierung mit Python <ul style="list-style-type: none"> <li>o Grundlagen der Programmiersprache Python</li> <li>o Einführung in die Objektorientierung</li> <li>o Effiziente Programmierung <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laufzeitoptimiert</li> <li>▪ Speicher- und Energieeffizienz</li> <li>▪ Batteriebetrieb bei <math>\mu\text{C}</math></li> </ul> </li> <li>o Auswertung (großer) Datenmengen</li> </ul> </li> <li>• Design reparierbarer Schaltungen</li> <li>• Lebensdauer von Bauelementen vs. tatsächliche Nutzungsdauer von Elektronik</li> <li>• Ressourcenoptimierte Dimensionierung von Elektronik</li> <li>• Klassisches Recycling von alten Schaltungen (Kreislaufwirtschaft), Circular Economy</li> <li>• Schadstoffemission während der Lebensdauer von Elektronik</li> <li>• Energieeffiziente Elektronik</li> <li>• Energieverbrauch durch Datenströme</li> <li>• Bestehende Regeln wie RoHS, WEEE, EuP, REACH und Batterierichtlinie <ul style="list-style-type: none"> <li>o Wünschenswerte Regeln, Einfluss heutiger Regeln auf Umweltbilanz Beispiel HDMI</li> </ul> </li> <li>• Besitz vs. Sharing</li> </ul>					

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit begleitenden Übungen</li> <li>• Praktikum</li> </ul>														
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik														
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine														
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> benotete mündliche Prüfung (30 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%)                                      Prüfungssprache: Deutsch														
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestandene Modulprüfung</li> <li>• beständenes Praktikum (be/nb)</li> </ul>														
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul														
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur wird zum Semesterbeginn bekanntgegeben														

# Wahlmodule

## Automatisierungstechnik I

<b>Modulname</b>		Automatisierungstechnik I			
<b>Modulname englisch</b>		Automation Technology I			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Kai Daniel			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ATI	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Begriffe und Bestandteile der Automatisierungstechnik,</li> <li>• sind mit den Strukturen und Bestandteilen eines Automatisierungssystems vertraut,</li> <li>• verstehen Funktionalität, Struktur und besondere Eigenschaften rechnerbasierter Automatisierungssysteme,</li> <li>• können automatisierungstechnische Methoden und Werkzeugen anwenden.</li> <li>• verstehen den grundsätzlichen Aufbau von Kommunikationssystemen in der Automatisierungstechnik,</li> <li>• sind für Sicherheitsanforderungen in Automatisierungssystemen sensibilisiert</li> <li>• können einfache Automatisierungsaufgaben eigenständig in einer SPS umsetzen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben, Anwendungen und Zielstellung der Automatisierungstechnik</li> <li>• Grundbegriffe der Automatisierungstechnik</li> <li>• Bestandteile und Strukturen eines automatisierter Systeme</li> <li>• Prozessperipherie, Aktoren und Sensoren</li> <li>• Grundlagen der Echtzeitkommunikation</li> <li>• Bedeutende Feldbussysteme</li> <li>• Sicherheit in automatisierten Systemen</li> <li>• Speicher-Programmierbare-Steuerung (SPS)</li> <li>• Programmiersprachen für die Automatisierungstechnik (SPS)</li> <li>• Web-Technologien in der Automatisierung</li> <li>• Ausblick und Trends (Industrie 4.0, M2M-Kommunikation, Internet of Things)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika</li> <li>• Ergänzende Gruppenarbeiten, Seminare und Praktika</li> </ul>				

<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Beherrschung des Basiswissens aus den ersten vier Semestern.														
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine														
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (20 min.) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch														
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und bestandene Praktikumsberichte														
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul														
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul														
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul														
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis, 6. Auflage, Vieweg + Teubner, 2015</li> <li>Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Übersichten und Übungsaufgaben, 7. Auflage, Vieweg + Teubner, 2015</li> </ol> <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.</p>														

## Automatisierungstechnik II

<b>Modulname</b>		Automatisierungstechnik II			
<b>Modulname englisch</b>		Automation Technology II			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi, Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ATII	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• strukturieren selbständig komplexe Zusammenhänge,</li> <li>• abstrahieren, beschreiben und analysieren praxisnahe Problemstellungen,</li> <li>• wenden automatisierungstechnische Methoden und Werkzeugen selbstständig an,</li> <li>• sind in der Lage für unterschiedliche, praxisnahe automatisierungs- und regelungstechnischen Problemstellungen selbstständig Lösungen anbieten, diesen auf realen Versuchsaufbauten anzuwenden und die Ergebnisse kritisch zu bewerten und Verbesserungen vorzunehmen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerung einer Ampelanlage</li> <li>• Steuerung eines Aufzuges</li> <li>• Regelung eines Drei-Tank-Systems (Mehrgrößenregelung)</li> <li>• Regelung eines Pendels (Zustandsregelung mit Störgrößenbeobachtung)</li> <li>• Aktive Schwingungsdämpfung</li> </ul> Im aktuellen Semester werden weitere praxisnahe Projekte angeboten.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Beherrschung des Basiswissens aus den ersten fünf Semestern, insbesondere Automatisierungstechnik I (ATI) und Moderne Methoden Regelungstechnik (MMR)				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (20 min.) (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>				

<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung und bestandene Praktikumsberichte										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur wird projektspezifisch in jedem Semester bekannt gegeben.										

## Basics of Industrial Robots and Typical Applications

<b>Modulname</b>		Basics of Industrial Robots and Typical Applications			
<b>Modulname englisch</b>		Basics of Industrial Robots and Typical Applications			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\stefanie.voelker			
<b>Dozent/in</b>		Stefanie Sell			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <i>The students</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• acquire in-depth knowledge of the design and structure of industrial robots</li> <li>• can assign the different types of construction to typical applications from the industrial context</li> <li>• are able to design and simulate a robot cell for simple applications</li> <li>• can determine the required safety level of a robotic cell, select and configure the hardware</li> <li>• can determine the cost of such a cell and calculate its economic viability</li> <li>• gain the ability to prepare a project report</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• short history of industrial robots</li> <li>• basic robotic foundations</li> <li>• characteristics and performance indicators, standard robot tools</li> <li>• technical feasibility and typical industrial robot applications</li> <li>• economic efficiency analysis</li> <li>• safe human-robot-collaboration</li> <li>• control structure, sensors, vision</li> <li>• application of knowledge in a practical project during the semester</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <i>Lecture</i> <i>Exercise</i> <i>Group work, simulations</i>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> none				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> none				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	Mündliche Prüfung (20 min.) (30%) Schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten) (70%)	Prüfungssprache: Englisch Prüfungssprache: Englisch
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <i>Bestandene Modulprüfung</i> <i>Bestandene Praxisaufgabe</i>	
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>	
	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul
	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <i>Literature: Will be announced at the beginning of the semester</i>	

## Biosignalverarbeitung

<b>Modulname</b>		Biosignalverarbeitung			
<b>Modulname englisch</b>		Processing of Biological Signals			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\jennifer.schulz			
<b>Dozent/in</b>		Jennifer Schulz			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
BSV	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalrauschen zu erkennen und erlernte Methoden zur Verarbeitung derartiger Signale (Trennung Nutzsignal und Rauschsignal) anzuwenden</li> <li>• Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung zu verstehen und anzuwenden</li> <li>• verschiedene Transformationen (in Einzel- und Mehrkanalsignalverarbeitung) anzuwenden</li> <li>• Filter in der Biosignalverarbeitung zu entwerfen und anzuwenden</li> <li>• typische Architekturen und Schaltungsbausteine zur Signalverarbeitung zu verstehen und anwendungsgerecht auszuwählen.</li> </ul> <p>Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf der Analyse und Verarbeitung bioelektrischer Signale</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung bioelektrischer Signale</li> <li>• Eigenschaften von Biosignalen und Störungen</li> <li>• Verstärkung und Filterung in der medizinischen Messtechnik</li> <li>• Erfassung, Abtastung und Digitalisierung von Biosignalen</li> <li>• Statistische Signalauswertung</li> <li>• Lineare und Nichtlineare Regression</li> <li>• D-Signalverarbeitung</li> <li>• Analyse im Zeit, Frequenz- und Verbundbereich</li> <li>• Anwendung der Signalverarbeitung auf Biosignale (z.B. EKG, EEG, EMG) Nichtlineare Filter und Operatoren</li> <li>• Fehlerrückkopplung und Rauschformung</li> <li>• Multiratensysteme</li> <li>• Filterbänke</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <p>Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen der Signalverarbeitung durch praktische Anwendung in Übungen (am Rechner)</p>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <p>Vorlesungen des Basisstudiums</p>				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	keine										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90min, 100%)										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil beider Themenfelder 'Medizininformatik' und 'Medizintechnik'  Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>• Peter Husar: Biosignalverarbeitung, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2010</li><li>• Martin Meyer: „Signalverarbeitung“, 6. Aufl., Vieweg+Teubner Verlag 2011</li></ul>										

## Cybersecurity

<b>Modulname</b>		Cybersecurity			
<b>Modulname englisch</b>		Cyber security			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\kai.daniel			
<b>Dozent/in</b>		Ralf Knecht, Peter Thanisch			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
CySec	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h  Heimstudium: 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Das Modul vermittelt ein Grundverständnis von Informations- und IT-Sicherheit. Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden in der Lage den IST-Zustand der CyberSecurity in vernetzten IT-Systemen (IoT, Client-Server, IT-Netzwerke (LAN / WLAN) abzuschätzen. Mit den vermittelten Methoden zur Risikoanalyse können notwendige IT-Sicherheits-Maßnahmen abgeschätzt werden. Die erworbenen Kompetenzen konkretisieren bzw. gliedern sich wie folgt:</p> <p><b>Theoretische und methodische (praktische) Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Schutzziele zur Informationssicherheit.</li> <li>• kennen eine praxisorientierte Methodik zur Analyse von Informationssicherheitsrisiken.</li> <li>• erstellen einer Schutzbedarfsanalyse.</li> </ul> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen beim</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen und Herleiten von Risiken aufgrund von Bedrohungen und gegebenen Schwachstellen</li> <li>• Ableiten von angemessenen Maßnahmen zur Behandlung von Risiken der Informationssicherheit</li> <li>• Vorgehen bei der Analyse des CyberSecurity-Status von Hard- und Software</li> <li>• Quellen, die zeitnah über bekannte IT-Risiken / IT-Schwachstellen berichten</li> <li>• Recherche-Methodik zur näheren Bestimmung konkreter IT-Risiken / IT-Schwachstellen (CVE)</li> <li>• Ableiten von empfohlenen Maßnahmen zur Absicherung von IT-Schwachstellen</li> <li>• Kennen die Methodiken und Vorgehen von Hackern</li> <li>• Kennenlernen der häufigsten „Lücken“ der Cybersecurity</li> <li>• Phishing, Kennworte, Konfiguration von IoT / PC / Server an ausgewählten Beispielen (mit Praxisteil)</li> <li>• Schwachstellen in ausgewählten Netzwerkprotokollen (FTP, SSL, HTTPS)</li> <li>• Erkennen von Schwachstellen in vorhandenen IT-Netzen (mit Praxisteil)</li> <li>• Erste Übersicht in einem vorhandenen IT-Netz (LAN / WLAN)</li> <li>• Vertiefte Übersicht dedizierter „Teilnehmer“ in einem vorhandenen IT-Netz (CVE)</li> <li>• Arbeiten mit nützlichen Werkzeugen (Windows / Linux) zur Analyse (ping, traceroute, nmap und weiteren)</li> <li>• Kennen die Begriffe zur Identifikation/Adressierung von IoT-Geräten, PC- und Servern sowie</li> </ul>				

	<p>weiterer Geräte in einem IT-Netzwerk (u.a. IP-Adresse, Port)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen die verschiedenen Arten von Geräten im Netzwerk (Hub, Switch, Router, Host)</li> <li>• Kennen die SW-Dienste, die in einem IT-Netzwerk benötigt werden (z. B. DNS)</li> </ul>
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Gemeinsam mit den Studierenden werden Schwerpunkte für die Veranstaltung identifiziert. Nachfolgende Inhalte können adressiert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Zweck von IT-Sicherheit sowie Beispiele aus der Praxis</li> <li>• Grundlagen und Grundbegriffe: Cyber Physical Systems, Internet of Things (IoT), Industrie 4.0, Cloud Computing, Big Data</li> <li>• Grundbegriffe: Schutzziele, Schutzbedarf, Schwachstelle, Risiko, Bedrohung, Gefährdung, Schadsoftware, Exploits, Sicherheitsvorfall, Unterschied zwischen Datenschutz und Datensicherheit</li> <li>• Methoden der IT-Sicherheit</li> <li>• Netzwerkanalyse</li> <li>• Penetration Testing</li> <li>• Einsatz von Firewalls / SIEM und Absicherung von Webservern/Webservices</li> <li>• Einsatz von Multifaktorauthentifizierung (z.B. FIDO)</li> <li>• Methoden zur Informationssicherheit</li> <li>• Schutzbedarfs- und Risikoanalyse</li> <li>• Security Incident und Response</li> <li>• Übung zur Schutzbedarfs- und Risikoanalyse</li> <li>• Fallbeispiel: Identifikation der Risiken sowie Erläuterung und Anwendung von Schutzmaßnahmen, z.B. aus den Bereichen Elektromobilität, Smart Factories, Gesundheit oder Energiewirtschaft</li> <li>• Standards zur Überprüfung, und Bewertung und Steigerung von Informations-Sicherheit</li> <li>• ISO IEC 27001 und 27019</li> <li>• IT-Sicherheitskatalog der Bundesnetzagentur für Betreiber von Energieverteilnetzen</li> <li>• Vorgaben des Bundesamtes für Sicherheit in der IT (BSI) für die CyberSecurity von kritischen Infrastrukturen (KRITIS)</li> <li>• Weiterführendes: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Forschungsarbeiten und Weiterentwicklung</li> <li>◦ Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Informationssicherheit</li> </ul> </li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung wird als seminaristische Vorlesung (PowerPoint, Flipchart) mit Übungseinheiten gehalten. Je nach Teilnehmeranzahl werden die Themen durch Diskussionen vertieft. Filmbeiträge, Fallbeispiele und Kurzpräsentationen ergänzen die Vorlesungen. Durch praktische Übungen werden Lehrinhalte vertieft.</p>
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine Kenntnisse in Nachrichtentechnik / Computernetze sind hilfreich</p>
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit. Durch eine freiwillige Seminararbeit (schriftliche Ausarbeitung und ca. 15 min Vortrag) lassen sich Punkte zur Verbesserung der Abschluss Note bei bestandener Klausurarbeit erzielen.</p> <p>Prüfungs- und Seminararbeitssprache: Deutsch</p>

8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  <i>Bestandene schriftliche Modulprüfung</i></p>																												
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>																												
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																												
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																												
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																												
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul																												
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																												
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																												
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																												
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																												
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul																												
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																												
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																												
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p>																												

## Elektrische Antriebstechnik

<b>Modulname</b>		Elektrische Antriebstechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Electrical Drive Technology			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\hartmut.paschen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
KT	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden können				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die unterschiedlichen Typen von elektrischen Maschinen unterscheiden.</li> <li>• das Betriebsverhalten von elektromagnetischen Antrieben einschätzen und berechnen.</li> <li>• für eine konkrete Anwendung einen Antriebstypen beurteilen.</li> <li>• die unterschiedlichen Typen von Stromrichtern in der elektrischen Antriebstechnik erkennen.</li> <li>• Pulsweitenmodulation in der Antriebstechnik implementieren</li> <li>• wesentliche Parameter in Datenblättern von elektrischen Antrieben erkennen und erklären.</li> <li>• die Bedeutung der Nachhaltigkeit in der elektrischen Antriebstechnik erkennen und verstehen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung elektrische Maschinen</li> <li>• Bedeutung der Nachhaltigkeit in der Antriebstechnik</li> <li>• Elektromagnetische Antriebe: Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen: Aufbau und Berechnung</li> <li>• Kennlinien und Verfahren zur Drehzahlstellung</li> <li>• Vergleich der Antriebsarten</li> <li>• Übersicht über weitere Antriebe</li> <li>• Leistung und Energiebetrachtung sowie Möglichkeiten zur Steigerung Energieeffizienz</li> <li>• Elektrische Ansteuerung von Antrieben</li> <li>• Stromrichter: Gleichrichterbetrieb, Wechselrichterbetrieb, Umrichterbetrieb</li> <li>• Pulsweitenmodulation in der Antriebstechnik</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Vorlesung, Vorträge, Übungsaufgaben				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Elektrotechnik I und II				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)	Prüfungssprache: Deutsch
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung (100%, 90min)	
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>	
	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul
	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser 2009</li> <li>• Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelor, Hanser 2011</li> </ul> Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben	

## Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik I

<b>Modulname</b>		Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik I			
<b>Modulname englisch</b>		Medicine and Medical Measurement, Sensor and Equipment Technology I			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MD MSG I	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Vorlesung: 6 SWS	6 SWS (= 90 h)	Gesamt: 90 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die diagnostischen und therapeutischen Verfahren</li> <li>• Kennenlernen der medizinischen Indikationen und technisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen der diagnostisch-therapeutischen Verfahren.</li> <li>• Einarbeitung in fremde Fachgebiete und Fragestellungen</li> <li>• Kommunikation an der Schnittstelle Medizin und Technik</li> <li>• Strukturieren komplexer Probleme</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anatomische Grundlagen (Kenntnisse von Grundbegriffen der Anatomie und Physiologie des Menschen: Zelle, Zellteilung, Gewebe, Stützapparat, Muskulatur, Herz-Kreislaufsystem, Atmung, Verdauung, Niere und ableitenden Harnwege, Drüsen mit innerer Sekretion, Hormone, Nervensystem, Sinnesorgane)</li> <li>• Physiologie und relevante physiologische Parameter</li> <li>• Messverfahren für elektrophysiologische Eigenschaften: EKG, EEG</li> <li>• Verfahren zur Messung von Organfunktionen</li> <li>• Ethische Fragen beim Einsatz der Medizintechnik</li> <li>• Sicherheitsaspekte der Gerätekonstruktion</li> <li>• Infusionstechnik</li> <li>• Analytik mit optischen Verfahren, Pulsoximetrie</li> <li>• Endpunkt- und Kinetikbestimmungen</li> <li>• Fehlereinflüsse bei der klinisch-chemischen Diagnostik</li> <li>• Lungenfunktionsmessung, Atemgasdiagnostik</li> <li>• Biochemische Sensoren</li> <li>• Spezielle Themen der Biomedizinischen Technik</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Vorlesung, Vorträge				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Vorlesungen des Basisstudium				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	Benotete Modulprüfung (In der Regel Klausur)						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung (100 % Klausur, 90 Minuten)						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben						

## Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik II (Praktikum )

<b>Modulname</b>		Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik II (Praktikum )				
<b>Modulname englisch</b>		Medicine and Medical Measurement, Sensor and Equipment Technology II - Lecture				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
MD MSG II	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 5 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen</li> <li>• Strukturieren komplexer Probleme</li> <li>• Vernetztes Denken zum Erkennen neuer Anwendungsgebiete für bestehende Verfahren</li> <li>• Die Studierenden beherrschen die spezifischen Anforderungen medizintechnische Geräte.</li> <li>• Sie verstehen die wesentlichen Messverfahren der Labor- und nicht-invasiven Diagnostik.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, medizintechnische Geräte zu präsentieren und zu erklären.</li> <li>• Sie können medizintechnische Komponenten zusammenführen und Adaptationen durchführen.</li> <li>• Sie sind in der Lage Verfahren zur Datenauswertung zu entwerfen und eigenständig zu implementieren.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Versuche zu den Themen der Vorlesung Humanmedizin und Medizinische Mess-Sensor- und Gerätetechnik I</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Anwendung der Medizinischen Mess-, Sensor- und Gerätetechnik in hochschuleigenen Laboren im Rahmen eines Praktikums					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Vorlesungen des Basisstudium, Medizinische Mess.- Sensor- und Gerätetechnik I					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Benotete Protokolle über die einzelnen Projekte ergeben eine Gesamtnote für dieses Modul					
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung (alle Protokolle wurden mindestens mit der Note 4.0 benotet)					
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>					

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul
	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben	

## Industrielle Bildgebung und -verarbeitung

<b>Modulname</b>		Industrielle Bildgebung und -verarbeitung			
<b>Modulname englisch</b>		Industrial Imaging and Image Processing			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ID BG/BV	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS Übung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien und Verfahren zur Bild- und Bildsequenzgewinnung zu beschreiben</li> <li>• fortgeschrittene Methoden zur Bild- und Videoverarbeitung zu beschreiben sowie geeignete Verfahren auszuwählen und anzuwenden</li> <li>• Bilder zu analysieren und auszuwerten</li> <li>• Methoden der Bildverarbeitung an praktischen Problemstellungen umzusetzen</li> <li>• Projekte zu planen und abzuwickeln</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beleuchtungstechniken und ausgewählte bildgebende Verfahren</li> <li>• Zeitlich-räumliche Abtastung</li> <li>• Eigenschaften und Entwurf von mehrdimensionalen FIR-Filtern für Bild- und Videosignale</li> <li>• Bewegungsschätzung</li> <li>• Abstratenumsetzung</li> <li>• Stereo Vision sowie 3D-Messung und -Modellierung</li> <li>• Merkmalsextraktion</li> <li>• Bildsegmentierung</li> <li>• Mustererkennung</li> <li>• Einführung zur Klassifikation</li> <li>• Praktische Aufgaben der industriellen Bildverarbeitung</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung, Vorträge, Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Vorlesungen des Basisstudiums, Grundlagen der Signalverarbeitung, Grundlagen der Bildverarbeitung				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Klausur 100%, 120 Minuten)</li> <li>• Beständenes Praktikum</li> </ul>										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben										

## KI Grundlagen und Plattformen

<b>Modulname</b>		KI Grundlagen und Plattformen			
<b>Modulname englisch</b>		AI Basics and Platforms			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\zhichun.lei			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Andreas Hennig / Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
Emb AI	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	SS: geblockt (1/2 Semester) / WS: 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
	Teilmodul A: Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		Teilmodul A: Vorlesung mit integrierter Übung
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden sind in der Lage...				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte Algorithmen für KI zu beschreiben</li> <li>• die Eignung verschiedener KI Algorithmen für gegebene Anwendungen zu diskutieren</li> <li>• selbstständig einfache Modelle mit gängigen KI-Frameworks in Python zu erstellen und die Ergebnisse auszuwerten</li> <li>• Grenzen und Möglichkeiten des Einsatzes der Künstlichen Intelligenz in den industriellen und medizinischen Anwendungen zu diskutieren</li> <li>• Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung von KI in eingebetteten Systemen zu diskutieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenerfassung (1D- und 2D-Sensoren, multispektrale Sensoren, Multimodalität) und Datenaufbereitung</li> <li>• Traditionale Ansätze: Support Vector Maschine</li> <li>• Einführung in die KI <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Grundkenntnisse (Regressionsanalyse, Entscheidungsbaum, ...)</li> <li>◦ Smart Data versus Big-Data (bekannte Datenbanken, z.B. Imagenet)</li> <li>◦ Supervised Learning</li> <li>◦ Unsupervised learning</li> <li>◦ Allgemeine neuronale Netze</li> </ul> </li> <li>• Deep Learning Prinzipien</li> <li>• Training und Evaluation <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ ADAM, Momentum</li> <li>◦ Datenverteilung zur Evaluation</li> </ul> </li> <li>• The most important Deep Learning Frameworks <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tensorflow, Pytorch, Keras, Sonnet, Mxnet</li> <li>◦ Spezielle embedded Erweiterungen (OpenMV, TinyML, Tensorflow Light)</li> </ul> </li> <li>• Available hardware structures <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Universelle Hardwarearchitekturen (GPU, FPGA, NPU)</li> <li>◦ Spezial ASICs für KI</li> <li>◦ Systemarchitekturen</li> </ul> </li> <li>• Schnittstellen und Protokolle</li> <li>• Serverbasierte versus Edge-basierte Implementierung</li> </ul>				



## Medizinische Bildgebung

<b>Modulname</b>		Medizinische Bildgebung			
<b>Modulname englisch</b>		Medical Image Acquisition			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MD BG	180 h	6	5. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die bildgebenden Verfahren, die speziell in medizinischen Bereichen eine breite Anwendung finden. (wie z.B. die Ultraschallbildgebung, Computertomographie, Kernspintomographie, Röntgenverfahren) zu beschreiben und Unterschiede aufzuzeigen.</li> <li>• können die physikalischen Grundlagen und Prinzipien dieser Verfahren erläutern.</li> <li>• die grundsätzlichen Rekonstruktionsprinzipien der tomographischen Verfahren zu beschreiben.</li> <li>• für eine gegebene Fragestellung in diesem Bereich das geeignete Verfahren zu benennen und den Anwendungsablauf zu beschreiben.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkungen zwischen Strahlung und Materie</li> <li>• Emission, Transmission, Absorption und Streuung</li> <li>• Projektionsbilder und Tomogramme</li> <li>• Ultraschallbildgebung</li> <li>• Röntgenprojektionsverfahren</li> <li>• Röntgen-Computertomographie</li> <li>• PET (Positron-Emissions-Tomographie), Nuklearmedizin</li> <li>• Kernspintomographie</li> <li>• Thermographie</li> <li>• Endoskopie, Videobildgebung</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Vorträge, praktische Anwendungen im Labor				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Vorlesungen des Basisstudium				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (90 min, 100%)</li> <li>• Praktikumsbericht als Studienleistung</li> </ul>				

8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung</li> <li>• Beständenes Praktikum</li> </ul>										
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul										
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>										
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik'</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Olaf Dössel: Bildgebende Verfahren in der Medizin: Von der Technik zur medizinischen Anwendung, Springer Vieweg, 2. Auflage 2016</li> <li>• Thorsten Buzug: Einführung in die Computertomographie, Springer, Berlin, 2005</li> <li>• Weishaupt, Koechli, Marincek: Wie funktioniert MRI?, Springer, Heidelberg, 6. Auflage 2009</li> </ul>										

## Medizinische Bildverarbeitung

<b>Modulname</b>		Medizinische Bildverarbeitung			
<b>Modulname englisch</b>		Medical Image Processing			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MD BV	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Prinzipien und Verfahren der medizinischen Bildaufnahme und –wiedergabe zu beschreiben</li> <li>• die Beschreibung der Signale und Systeme auf mehrdimensionale Signale und Systeme auszuweiten insbesondere auch auf dreidimensionale Volumendaten</li> <li>• elementare lineare und nichtlineare Operationen zur Bildverarbeitung durchzuführen</li> <li>• Bildverarbeitung in transformierten Bereichen vorzunehmen</li> <li>• elementare Verfahren zur Bildregistrierung und Bildsegmentierung anwenden</li> <li>• Systeme im mehrdimensionalen Domain zu abstrahieren und zu beschreiben</li> <li>• geeignete Methoden bei der Suche nach Problemlösungen für medizinische Fragestellungen zu identifizieren und anzuwenden</li> <li>• Aufgaben im Team zu bearbeiten und zu lösen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2D-Transformationen, Faltung, Korrelation</li> <li>• Modulations-Übertragungsfunktion (MTF), Rauschen</li> <li>• Nachbarschaftsoperatoren (Filter)</li> <li>• Bildrestauration</li> <li>• mehrdimensionale Datenstrukturen (2D, 3D, 4D)</li> <li>• freie Schichtselektion, Berechnung künstlicher Projektionen (Raytracing)</li> <li>• Bildregistrierung (Bewegungs- und Verschiebungsanalyse)</li> <li>• Bild-Überlagerungs-Techniken („Multimodality Imaging“)</li> <li>• Segmentierung</li> <li>• Einführung zur Klassifizierung</li> <li>• Visualisierung med. Bilddaten</li> <li>• Datentransfer und –komprimierung</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Vorträge, Praktische Anwendung im Labor				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Vorlesungen des Basisstudium				

<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benotete Modulprüfung (100 % Klausur, 90 Minuten)</li> <li>• Praktikum als Studienleistung</li> </ul>										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung</li> <li>• Beständenes Praktikum</li> </ul>										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes <i>Medizininformatik</i>  Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Handels: Medizinische Bildverarbeitung, Vieweg+Teubner, 2.Aufl. 2009</li> <li>• Hrsg. v. Dickhaus, Hartmut / Knaup-Gregori, Petra: Band 6 Biomedizinische Technik – Medizinische Informatik, De Gruyter, 2015</li> </ul>										

## Medizinische und industrielle Robotik II

<b>Modulname</b>		Medizinische und industrielle Robotik II			
<b>Modulname englisch</b>		Medical and Industrial Robotics II			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Frank Kreuder, Prof. Dr. Lothar Kempen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MR/IR II	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen verschiedene Anwendungen der Robotik in der Medizin und Industrie und können geeignete Systeme auswählen und spezifizieren</li> <li>• können für mehrachsige Roboter mathematische Modelle erstellen und die kinematischen Berechnungen durchführen</li> <li>• können Bewegungsabläufe von Robotern planen und die Bahngeschwindigkeiten berechnen</li> <li>• können den Arbeits- und Gefahrenbereich von Robotersystemen bestimmen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinische und industrielle Visualisierung und Navigation</li> <li>• Robotisierte medizinische Behandlungen</li> <li>• Robotisierte industrielle Vorgänge</li> <li>• Gesteuerte und autonome Systeme</li> <li>• Planung und praktische Umsetzung von Bewegungsabläufen am 6-achsigen Roboterarm</li> <li>• Programmierung und praktischer Umgang mit einem Zweiarmer Roboter im Labor</li> <li>• Geschwindigkeitsberechnung mit Jacobi-Matrix; Singularitäten</li> <li>• Trajektorien</li> <li>• Mobile Robotik</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung, Vorträge, Praktische Anwendung im Labor				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Vorlesungen des Basisstudium				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benotete Modulprüfung</li> <li>• Praktikum als Studienleistung</li> </ul>				

8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Klausur)</li> <li>• Beständenes Praktikum</li> </ul>						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 60%;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur: Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben						

## Mess- und Sensortechnik II

<b>Modulname</b>		Mess- und Sensortechnik II			
<b>Modulname englisch</b>		Measurement and Sensor Technology II			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\christoph.doerlemann			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Christoph Dörlemann			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MT/ST II	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage:</li> <li>• das Abtasttheorem der Nachrichtentechnik zu nennen</li> <li>• signaltheoretische Grundlagen der Messtechnik zu beschreiben</li> <li>• den Aufbau von ADC zu beschreiben</li> <li>• dynamische Einflüsse von Komponenten einer Messkette zu analysieren</li> <li>• die Empfindlichkeit einer Messkette mit ADC zu berechnen</li> <li>• die Eignung von ADC für eine Aufgabenstellung zu beurteilen</li> <li>• die Eignung von grundlegenden Sensorprinzipien für eine Anwendung zu beurteilen</li> <li>• einfache automatisierte Messsysteme zu beschreiben</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messverstärker</li> <li>• Analog-Digital-Umsetzung</li> <li>• Digital-Analog-Umsetzung</li> <li>• Grundlegende Sensorprinzipien</li> <li>• Automatisierte Messsysteme</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung, Praktische Anwendung im Labor				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benotete Modulprüfung (In der Regel Klausur)</li> <li>• Praktikumsteilnahme und Vorlage bearbeiteter Aufgaben (Studienleistung)</li> </ul>				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestandene Modulprüfung (Mündliche Prüfung 100 %, 20 Minuten) und Studienleistung aus</li> </ul>				

	dem Praktikum						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rainer Partier: Messtechnik, Vieweg Verlag</li> <li>• Webster, J. G.: The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook. CRC-Press LLC und Springer Verlag</li> </ul>						

## Microtechnology (English)

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

	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>
	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Elective Module
	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Elective Module
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Elective Module
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Elective Module
	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Elective Module
	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Elective Module
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Elective Module
	Mechatronik_BPO20XX	Elective Module
	Modules in English at HRW	Elected Specialization
<b>10</b>	<b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b> Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits	
<b>11</b>	<b>Additional Information / Literature</b> Study course GMT: This module is part of medical technology topics.  A list of recommended literature will be published every semester	

## Nachrichtentechnik II / Computernetze

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

<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul										
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben										

## Optoelektronik (Praktikum)

<b>Modulname</b>		Optoelektronik (Praktikum)			
<b>Modulname englisch</b>		Optoelectronics (Lab)			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen / Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
OE	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  2 SWS (= 30 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 150 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen die physikalischen Grundlagen optoelektronischer Bauelemente,</li> <li>• Haben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse über die optische Nachrichtenübertragung und können Systeme nach Anwendung auswählen und dimensionieren</li> <li>• Kennen Grundschaltungen für den Betrieb von Sendern und Empfängern und können diese dimensionieren</li> <li>• Können Laserdioden ansteuern, die Lichtausbreitung berechnen und das Licht in Glasfasern einkoppeln</li> <li>• Kennen faseroptische Bauelemente und können diese nach Anwendung auswählen und die Eigenschaften bestimmen</li> <li>• können die typischen faseroptischen Messgeräte bedienen und das Ergebnis interpretieren und analysieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Empfänger und Sender, Empfindlichkeit, Bandbreite</li> <li>• Detektion von Licht von mittlerem IR – hartes UV mit Anwendungsbezug, Interaktion mit Materie, Freistraherversuche</li> <li>• OTDR- und spektrale Dämpfungsmessungen an Glas- und Plastikfasern</li> <li>• Spleißen und Verbindungstechnik von Glasfasern und Messungen an LWL-Systemkomponenten</li> <li>• Messungen an einem faseroptischen Übertragungssystem mit LED und Laserdiode</li> <li>• Bestimmung der Bitfehlerrate und Dispersionsparameter</li> <li>• Messtechnische Untersuchung z.B. eines faseroptischen Verstärkers (EDFA) mit DFB-Laserdiodensender und optischem Spektrum-Analysator</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Basisstudium				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				

<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Benotete Protokolle über die einzelnen Projekte ergeben eine Gesamtnote für dieses Modul										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung (alle Protokolle wurden mindestens mit der Note 4.0 benotet)										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben										

## Photonik und Laseranalytik

<b>Modulname</b>		Photonik und Laseranalytik			
<b>Modulname englisch</b>		Photonics and Laser Analytics			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\lothar.kempen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
OP/LA	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Praktikum: 1 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Praktikum	max. 15
				Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wichtigsten industriellen Anwendungen der Optik und des Lasers und haben dieses Wissen in den verschiedenen Praktika vertieft.</li> <li>• sind in der Lage, Laser für technische und wissenschaftliche Anwendungen in der Messtechnik einzusetzen.</li> <li>• haben die Fähigkeit, Beugungsgitter für eine konkrete Anwendung auszuwählen und die Diffraktion zu berechnen</li> <li>• kennen die Eigenschaften von und Unterschiede zwischen verschiedenen Glasfasertypen und können diese für konkrete Anwendungen auswählen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser: Funktion und Bauformen</li> <li>• Partikelgrößen- und Konzentrationsmessung</li> <li>• Grundlagen der Faseroptik</li> <li>• LDA, PDA</li> <li>• Interferometrie</li> <li>• Diffraktion und Holografie</li> <li>• Laserspektroskopie, Infrarotspektroskopie</li> <li>• Refraktometrische Messung</li> <li>• Optische und laserbasierte Verfahren zur Bestimmung von geometrischen Größen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen durch praktische Anwendung in einem Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik I-III, Physik I und II				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				

	Benotete Modulprüfung Praktikum als Studienleistung										
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung Bestandenes Praktikum										
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul										
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben										

## Programmieren von Industrierobotern

<b>Modulname</b>		Programmieren von Industrierobotern			
<b>Modulname englisch</b>		Programming of industrial robots			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\stefanie.voelker			
<b>Dozent/in</b>		Stefanie Sell			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die unterschiedlichen Bauarten und Klassifizierungen von Industrierobotern und typische Aufgaben und Einsatzgebiete</li> <li>• kennen die Programmierverfahren Teach-In, Playback, Sensor-unterstützt, Master-Slave, textuell, grafisch und wenden sie auf einfache Bewegungszyklen von Industrierobotern an</li> <li>• verstehen Regeln für den Programmaufbau und verschiedener Programmiersprachen</li> <li>• identifizieren die verschiedenen Koordinatensysteme und Methoden zu deren Kalibrierung und Verschiebung</li> <li>• arbeiten Programme für unterschiedliche Robotikanwendungen aus und optimieren diese mit Hilfe der Simulation</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> A. Einführung Industrieroboter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Robotik und den Stand der Technik</li> <li>• Bauarten von Industrierobotern, Kennzahlen und typische Anwendungsgebiete</li> <li>• Überblick: Programmierverfahren, Programmiersprachen</li> </ul> B. Vorbereitung auf die Programmieraufgaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinatensysteme und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen</li> <li>• Einführung und Analyse von Euler-Winkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten)</li> <li>• Kalibrierung von Robotersystemen</li> </ul> C. Roboter in der industriellen Praxis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmieraufgaben mit unterschiedlichen Programmierverfahren</li> <li>• PTP- und CP-Programmierung, online/offline Programmierung</li> <li>• Genutzte Tools: Matlab, RobotStudio, Choregraph, Arduino</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitendem Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	Dieses Modul baut inhaltlich auf dem Modul Informatik I auf	
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	
<b>7</b>	Mündliche Prüfung (30 min.) (40%) Seminararbeit (60%)	Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (mündliche Prüfung)</li> <li>• Bestandene Seminararbeit (Programmieraufgaben)</li> </ul>	
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>	
	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul
	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul
	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul
	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul
	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Literatur:	

1. Haun, Matthias (2013). Handbuch Berlin: Springer-Verlag
2. DIN EN ISO 10218-1. Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen (2012)
3. Stark, Georg (2009). Robotik mit Matlab. München: Carl Hanser Verlag

## Projektarbeit Elektrotechnik (COIL)

<b>Modulname</b>		Projektarbeit Elektrotechnik (COIL)			
<b>Modulname englisch</b>		Project work electrical engineering (COIL)			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\lothar.kempen			
<b>Dozent/in</b>		Kempen, Lothar;			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch, Englisch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PA EIT COIL	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	Seminar: 1 SWS Projekt: 3 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15 Projekt 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können aus einer Gesamtaufgabe entsprechende Entwicklungsmodule definieren und im internationalen Team aufteilen</li> <li>• können die Schnittstellen der Module definieren und die erforderlichen Parameter festlegen</li> <li>• sind in der Lage, die entsprechenden elektronischen Komponenten auszuwählen und nach ihren Eigenschaften zu bewerten</li> <li>• können Schaltungsgruppen entwerfen, aufbauen und testen sowie die Schnittstellen charakterisieren</li> <li>• können Mikrocontroller in das System einbinden, programmieren und den Code testen</li> <li>• können den Entwicklungsstand in englischer Sprache dokumentieren und im Team kommunizieren sowie regelmäßig mit dem Team präsentieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektplanung, Arbeitsteilung in Teams, technische Kommunikation</li> <li>• Typische Schaltungskomponenten der Elektrotechnik</li> <li>• Schaltungsentwurf, Aufbau auf Lochrasterplatine und ggf. Leiterplattendesign</li> <li>• Elektromagnetische Verträglichkeit, Beeinflussung von Baugruppen untereinander durch Abstrahlung oder gemeinsame Spannungsversorgung</li> <li>• Eingebettete Systeme, Mikrocontroller</li> <li>• Typische Sensoren und Aktuatoren</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	<p>Durchführung eines Entwicklungsprojekts als „Collaborative Online International Learning“ (COIL). Hierbei interagieren zwei Teams an unterschiedlichen Standorten. Die Kommunikation erfolgt im Wesentlichen online, ggf. werden gegenseitige On-Site Besuche durchgeführt. Da sich das zweite Team im Ausland befindet, schließt dies auch sprachliche und interkulturelle Aspekte ein. Die Kommunikation und Präsentation erfolgt in englischer Sprache.</p>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<p>Das Modul baut darauf auf, dass die Inhalte der folgenden Themenfelder beherrscht werden:</p>				

	Ingenieurmathematik I und II, Elektrotechnik I und II, Technisches Englisch, C-Programmierung, Mikrocontrollertechnik, Bauelemente, Mess- und Sensortechnik, Signalverarbeitung. Vorteilhaft, aber nicht zwingend sind zudem Kenntnisse der Werkstoffkunde der Mechatronik und Elektrotechnik sowie Physik I und II.				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Die Teilnahme an diesem Modul setzt eine Auswahl in einem persönlichen Interview mit dem Modulverantwortlichen/Dozenten voraus. Auswahlkriterien sind persönliche Motivation, Notenspiegel, Englischkenntnisse sowie besondere Fähigkeiten. Die Anzahl der HRW-Teilnehmer hängt auch von der Größe des ausländischen Teams ab sowie ggf. von den verfügbaren Reisemitteln.				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Entwurf (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Englisch</span>  Gruppenarbeit: Präsentation von technischem Konzept, Stand der Entwicklung und Prototypen, finale Ergebnispräsentation mit praktischer Vorführung. Die genaue Berechnung der Note wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Studiengang</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td style="text-align: center;">Wahlmodul</td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>				

## Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik

<b>Modulname</b>		Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik			
<b>Modulname englisch</b>		Project work automotive electronics I			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\klaus.thelen			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen, Prof. Dr.-Ing. Kerstin Siebert			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PA FE II	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können spezielle Eigenschaften und Anforderungen von Elektroniksystemen und deren Einsatzrahmenbedingungen in Fahrzeugen bewerten und grundlegende Aufbauformen elektronischer Fahrzeugkomponenten dementsprechend auslegen;</li> <li>• können aus den technischen Anforderungen entsprechende Forschungsfragen ableiten und konkret definieren</li> <li>• sind in der Lage, die wichtigsten Sensoren und Aktoren mit ihren spezifischen Charakteristiken auszuwählen und zu dimensionieren;</li> <li>• sind in der Lage, einfache Fahrzeugelektronische Komponenten unter branchespezifischen Randbedingungen zu entwickeln und die damit verbundenen Entwicklungs- und Qualitätssicherungsprozesse (Fahrzeugnormen) anzuwenden;</li> <li>• sind in der Lage, aus den weit gesetzten Anforderungen konkrete Forschungsfragen zu definieren und diese anhand von Forschungsmethoden zu lösen;</li> <li>• ordnen die fachlichen Erkenntnisse in den Projektkontext ein und reflektieren die Richtigkeit fachlicher und praxisrelevanter Aussagen.</li> <li>• sind in der Lage, in Entwicklungsteams, wertschätzend, ziel- und lösungsorientiert mit anderen zu agieren und zu kommunizieren</li> <li>• können die Anforderungen eines Entwicklungsprojektes hinsichtlich Kosten, Zeit und Qualität für ein einfaches Projekt zielgerichtet umsetzen.</li> <li>• können Projektergebnisse in angemessener Weise präsentieren</li> </ul> Förderung der Persönlichkeitskompetenzen: Leistungsbereitschaft, Ergebnisorientierung, Verantwortungsbewusstsein und Zuverlässigkeit.  Förderung der Team-, Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Anwendungsgebiete und Einsatzfelder der Fahrzeugelektronik;  Grundlegende Methoden für die Entwicklung von Elektronik in Fahrzeugen: Anwendung herkömmlicher Entwicklungsprozesse (z.B. V-Modell) oder agiler Methoden (z.B. Scrum)  Hauptbestandteile elektronischer Baugruppen und Applikationen im Fahrzeug:				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typische Schaltungskomponenten im KFZ</li> <li>• Hardware-Design-Richtlinien, Leiterplattendesign</li> <li>• elektromagnetische Verträglichkeit</li> <li>• eingebettete Systeme, Mikrocontroller</li> <li>• Übersicht KFZ-typischer Sensoren und Aktoren</li> <li>• Funktion und Struktur von Energiebordnetzen</li> </ul> <p>Anwendung zielgerichteter Entwicklungs-, Produktions- und Testprozesse der Elektronik-Komponenten.</p> <p>Projekt- und Qualitätsmanagement, betriebswirtschaftliche Aspekte, sowie der Umgang mit KFZ-typischen Normen und Datenblättern.</p>														
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung zur Vermittlung der fachlichen Grundlagen</p> <p>Durchführung eines Entwicklungsprojekts unter modellhaft dargestellten Rahmenbedingungen der KFZ-Industrie in Projektgruppen.</p>														
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Das Modul baut darauf auf, dass die Inhalte der folgenden Themenfelder beherrscht werden: Ingenieurmathematik I und II, Elektrotechnik I und II, C-Programmierung, Mikrocontrollertechnik, Bauelemente, Grundlagen Mess- und Sensortechnik.</p> <p>Vorteilhaft aber nicht zwingend sind zudem Kenntnisse der Werkstoffkunde der Mechatronik und Elektrotechnik, Physik I, Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit.</p>														
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>														
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Entwurf (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>  (Gruppenarbeit: Präsentation von technischem Konzept, von Musterständen und Prototypen, finale Ergebnispräsentation. Die genaue Berechnung der Note wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben)</p>														
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>														
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul														
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p>														

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur:</p> <p>Reif, Konrad : „Automobilelektronik, eine Einführung für Ingenieure“ Vieweg+Teubner Verlag</p> <p>Kai Borgeest, Elektronik in der Fahrzeugtechnik, Hardware, Software, Systeme und Projektmanagement, Vieweg Verlag</p>

## Prozess- und Umweltmesstechnik

<b>Modulname</b>		Prozess- und Umweltmesstechnik			
<b>Modulname englisch</b>		Process and Environmental Measurement Technology			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\andreas.hennig			
<b>Dozent/in</b>		Hennig, Andreas			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PMT I	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe der Messtechnik elektrischer Größen zu nennen</li> <li>• spezielle Schaltungen der analogen elektronischen Messtechnik zu entwickeln.</li> <li>• Softwarewerkzeuge anzuwenden</li> <li>• die in der Messtechnik gebräuchlichen digitalen Schnittstellen und Bussysteme zu beschreiben</li> <li>• Sensoren für Messaufgaben auszuwählen</li> <li>• Prozessinformationen zu analysieren</li> <li>• betrieblichen Anforderungen an Feldgeräte einzuschätzen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Begriffsdefinitionen</li> <li>• Spezielle Schaltungen der analogen Messtechnik</li> <li>• Zeit-, Frequenz- und Periodendauer messtechnik</li> <li>• Spektralanalyse</li> <li>• Messen von Prozessgrößen</li> <li>• Schnittstellen zur Messdatenübertragung Vertiefung der Kenntnisse zum Einsatz von LabView oder MatLab bei der Messsignalaufbereitung</li> <li>• Aufbereitung und Bewertung von Messdaten</li> <li>• Gerätezeichnungen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen durch praktische Anwendung in einem Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Elektrotechnik I und II, Mess- und Sensortechnik I				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Benotete Modulprüfung (In der Regel mündliche Prüfung)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				

	Bestandene Modulprüfung (100 % mündliche Prüfung) und erfolgreiche Teilnahme an der Gruppenarbeit.										
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul										
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>										
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</p>										

## Summer School on Sustainability (English)

<b>Module Title</b>		Summer School zum Thema Nachhaltigkeit			
<b>Module Title in English</b>		Summer School on Sustainability			
<b>Module Leader</b>		hrw\francois.deuber			
<b>Teaching Staff</b>		various lecturers			
<b>Courselanguage/</b>		English			
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>
	180 h	6	as of 4th semester	Every Summer semester	1 semester
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>	<b>Scheduled Learning</b>	<b>Independent Study</b>		<b>Approx. Number of Participants</b>
	Field Trip: 4 h/week Group Project: 6 h/week Lecture: 2 h/week	12 h/week (= 180 h)			Field Trip 15 Group Project Lecture max. 150 bzw. 120
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>				
	<p>At the end of the course, students will have the ability to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analyze complex sustainability challenges through interdisciplinary approaches and critical thinking.</li> <li>Collaborate effectively in diverse teams, utilizing their understanding of team dynamics and roles.</li> <li>Develop practical solutions for real-world sustainability projects in partnership with public and commercial entities.</li> <li>Communicate ideas and findings clearly and persuasively in both written and oral formats, considering intercultural perspectives.</li> <li>Reflect on their learning experiences and the impact of intercultural collaboration on project outcomes.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Contents</b>				
	<p>The participating universities (HRW, Hochschule Harz, Iowa State, Wayne State) take turns hosting the attendance phase (2 weeks in summer) of the Summer School in a four-year rotation.</p> <p>The specific design of the summer school is determined each year by the respective hosting university and is subject to change.</p> <p>Certain elements are always part of the concept:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dealing with the concept of sustainability in its full breadth.</li> <li>Raising awareness of intercultural differences and introducing how to deal with them.</li> <li>Work on specific sustainability projects in small groups. Ideally, these projects take place in collaboration with partners.</li> <li>Develop conceptual solutions and possible alternative courses of action.</li> <li>Presentation of the results of such work in front of a larger audience.</li> <li>Conducting field trips to gain a better understanding of the relevant subject in relation to</li> </ul>				

	sustainability.																		
<b>4</b>	<p><b>Teaching Methods</b></p> <p>Different learning methods will be part of the course:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excursions</li> <li>• Practical project work</li> <li>• Work in international teams</li> <li>• Lectures</li> </ul>																		
<b>5</b>	<p><b>Content-Related Module Prerequisites</b></p> <p>Students should have successfully passed the first semesters of study. Students should be sufficiently proficient in English to actively participate in project work in English</p>																		
<b>6</b>	<p><b>Formal Module Prerequisites</b></p> <p>Successful application and selection process by the Summer School team</p>																		
<b>7</b>	<p><b>Type of Exams</b></p> <p>group presentation, portfolio - no grade</p>																		
<b>8</b>	<p><b>Prerequisite for the Granting of Credits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• active participation in the online phase</li> <li>• active participation in the onsite phase (approx. 14 days on site at the respective partner universities)</li> </ul>																		
<b>9</b>	<p><b>This Module Appears in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Course of Studies</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und</td> <td>Elective</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und	Elective
<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>																		
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module																		
Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module																		
Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und	Elective																		

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

Maschinenbau_BPO2025	Elective Module
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Elective Module
Mechatronik_BPO20XX	Elective Module
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Elective Module
Sicherheitstechnik_BPO2014	Elective Module
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Elective Module
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Elective Module
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Elective Module
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Elective Module
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Elective Module
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Elective Module
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Elective Module
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Elective Module
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Elective Module
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Elective Module
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Elective Module
<b>10</b>	<b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b>

	Credits are recognized, but not relevant for the final grade
<b>11</b>	<p><b>Additional Information / Literature</b></p> <p>Summer School 2025 - Implementing sustainability</p> <p>We are excited to invite students from all disciplines to our summer school on sustainability, taking place online and in the vibrant metropolitan Ruhr Region in the west of Germany in summer 2025.</p> <p>From the German Bundesliga to the charging infrastructure for e-cars to global deposit return strategies, from the local implementation of circular economy in the northern Ruhr region to a major sports event such as the Student Olympics: sustainability and its implementation is a concern for stakeholders in all areas that must be addressed.</p> <p>The students of the International Summer School on Sustainability 2025 at the Ruhr West University of Applied Sciences (HRW) in Mülheim, Germany will work together with project partners such as Bayer 04 Leverkusen, the recycling expert Tomra or the organizing committee of the Rhine-Ruhr-Games 2025 in small project groups on concrete tasks from the real everyday life of the project partners.</p> <p>The students' interdisciplinary nature and the different backgrounds of the participating universities from Germany (HRW and Harz University of Applied Sciences) and the USA (Wayne State University and Iowa State University) guarantee a diverse perspective on the task at hand. This will undoubtedly result in exciting and valuable assignments.</p> <p>Students will gain a wide range of valuable skills during the summer school. The program covers a range of essential skills, including working in a team, navigating cultural differences, and planning, implementing and presenting a project. On the other hand, they will gain a detailed insight into sustainability and its implementation in everyday business life, as well as the specific business nature of the project partners. Each project team is accompanied by two lecturers from the participating universities, who provide expert input and guidance.</p> <p>The summer school begins with an online phase from May to July 2025. During this phase, students will choose and get to know their project, carry out initial research and draw up a plan for the concrete work on the project in the second phase. In the first phase, students will receive specialist input in joint online sessions on topics such as sustainability, intercultural issues and project management.</p> <p>The second phase will take place on site at the HRW in Mülheim from August 2 to 15. In this phase, students work on their projects in groups and present the results to all partners at the end. They also take part in an exciting program of visits, excursions and company tours.</p> <p><a href="https://www.hochschule-ruhr-west.de/studium/internationales/partnerhochschulen-projekte/transatlantic-summer-school-on-sustainability">https://www.hochschule-ruhr-west.de/studium/internationales/partnerhochschulen-projekte/transatlantic-summer-school-on-sustainability</a></p>

# Praxissemester

## Praxissemester

<b>Modulname</b>		Praxissemester			
<b>Modulname englisch</b>		Internship			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\lothar.kempen			
<b>Dozent/in</b>		alle Lehrende möglich			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
Praxis	750 h	25	ab dem 6. Semester	jedes Semester	Vollzeitliches Praktikum: 19 Wochen Vollzeitliches Praktikum: 19 Wochen
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
			Gesamt: 750 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>das im Studium erlernte Fachwissen auf eine konkrete Aufgabenstellung problemorientiert anzuwenden.</li> <li>an praktischen, ingenieurnahen Themen im Team mitzuarbeiten und ihre Erfahrungen und Ergebnisse angemessen und nachvollziehbar zu dokumentieren.</li> <li>die gemachten Erfahrungen zu reflektieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit im Bereich der Elektrotechnik</li> <li>Inhalte werden vom jeweiligen Projektanbieter vorgegeben</li> </ul> <p><u>Die Studierenden des praxisintegrierten Studiengangs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>bearbeiten eine individuell mit Vertretern des Kooperationsunternehmens und Betreuern an der Hochschule abgestimmte Problemstellung.</li> <li>führen wegen des erweiterten Zeitrahmens der Unternehmenspraxis (im Zusammenhang mit den Praxiszeiten in den vorhergehenden Semestern) eigenständig Arbeiten an komplexeren ingenieurspezifischen Fragestellungen durch.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Industrienahes Praktikum				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnisse des Lehrstoffs des Studiengangs Elektro- und Informationstechnologien bzw. Elektrotechnik</li> <li>Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	Alle Prüfungen der ersten beiden Semester des Vollzeitstudiums und mindestens 100 Credits						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Praxissemesterbericht  (siehe inhaltlich verbundenes Modul 'Praxisseminar' mit separater Creditvergabe)						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praxissemester und bestandene Modulprüfung (be/nb)						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Praxissemester</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Praxissemester</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Praxissemester	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Praxissemester
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Praxissemester						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Praxissemester						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Informationen im Moodle Studiengangsforum						

## Praxisseminar

<b>Modulname</b>		Praxisseminar			
<b>Modulname englisch</b>		Seminar			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\lothar.kempen			
<b>Dozent/in</b>		alle Lehrende möglich			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
Praxis	60 h	2	7. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
			Gesamt: 60 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden sind in der Lage, die Themen, Methodik und Ergebnisse ihres Praxissemesters anschaulich zu präsentieren und die Inhalte in einer technischen Diskussion zu vertreten.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen des Praxissemesters</li> <li>• Betrachtung und Beurteilung der erzielten Ergebnisse</li> <li>• Dokumentation des Anwendungsbezugs der Tätigkeit im Praxissemester</li> <li>• Empfehlung für anschließende Vorgehensweise</li> <li>• Führen einer technischen Diskussion; Beantwortung kritischer Fragen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Dozentenbetreuung auf Anfrage				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Alle Prüfungen der ersten beiden Semester und mindestens 100 Credits				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Praxisseminar  (siehe inhaltlich verbundenes Modul 'Praxissemester' mit separater Creditvergabe)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	Bestandenes Praxisseminar (be/nb)				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Praxissemester
	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Praxissemester
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	
	Informationen im Moodle Studiengangsforum	

# Bachelorarbeit

## Bachelorarbeit

<b>Modulname</b>		Bachelorarbeit			
<b>Modulname englisch</b>		Bachelor's Thesis			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\lothar.kempen			
<b>Dozent/in</b>		Alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
THESIS	360 h	12	7. Semester	jedes Semester	Bachelorarbeit: 12 Wochen
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
			Gesamt: 360 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständig ingenieurwissenschaftlich zu arbeiten.</li> <li>• das im Studium erlernte Fachwissen problemorientiert anzuwenden.</li> <li>• die im Studium vermittelten wissenschaftlichen Methoden anzuwenden.</li> <li>• in fachübergreifenden Zusammenhängen zu denken.</li> <li>• eigenständig Projektplanung und Zeitmanagement zu organisieren.</li> <li>• fristgerecht zu arbeiten.</li> <li>• ihre Ergebnisse angemessen zu dokumentieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit im Bereich der Elektrotechnik</li> <li>• Inhalte werden vom jeweiligen Projektanbieter in Absprache mit dem betreuenden Lehrenden vorgegeben</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch Lehrende				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse des Lehrstoffs des Studiengangs Elektro- und Informationstechnologien bzw. Elektrotechnik</li> <li>• Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	gemäß §25 der aktuell gültigen Bachelorprüfungsordnung EIT / ET				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Bachelorarbeit (siehe inhaltlich verbundenes Modul 'Bachelorarbeit (Kolloquium)' mit separater Creditvergabe)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				

	Bestandene Bachelorarbeit						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Bachelorarbeit</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Bachelorarbeit</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Bachelorarbeit	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Bachelorarbeit
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Bachelorarbeit						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Bachelorarbeit						
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>'MST Styleguide für die Erstellung von wissenschaftlichen Arbeiten' im Moodle Studiengangsforum</p>						

## Bachelorarbeit (Kolloquium)

<b>Modulname</b>		Bachelorarbeit (Kolloquium)			
<b>Modulname englisch</b>		Colloquium			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\lothar.kempen			
<b>Dozent/in</b>		Alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
Kolloq.	90 h	3	7. Semester	jedes Semester	Kolloquium: 30 Min
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
			Gesamt: 90 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden sind in der Lage, die Methodik und die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit (Thesis) anschaulich zu präsentieren und die Arbeit in einer wissenschaftlichen Diskussion zu vertreten.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen der Bachelorarbeit</li> <li>• Betrachtung und Beurteilung der erzielten Ergebnisse</li> <li>• Empfehlung für anschließende Vorgehensweise</li> <li>• Führen einer technischen Diskussion; Beantwortung kritischer Fragen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Dozentenbetreuung auf Anfrage				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	gemäß §28 der aktuell gültigen Bachelorprüfungsordnung EIT / ET				
	Bewertung der Bachelorarbeit mit mindestens „ausreichend“				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	mündliche Prüfung (30 Minuten)				
	(siehe inhaltlich verbundenes Modul 'Bachelorarbeit' mit separater Creditvergabe)				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>				
	bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Bachelorarbeit
	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Bachelorarbeit
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	