



HOCHSCHULE RUHR WEST  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

# **Elektrotechnik**

---

## **Modulhandbuch**

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

**BPO 2014 (für Studierende ab WS 2014/15)**

**BPO 2015 (für Studierende ab WS 2015/16)**

**BPO 2019 (für Studierende ab WS 2019/20)**

29.06.2020

# Inhaltsverzeichnis

<b>Pflichtmodule 1. Semester</b> .....	<b>6</b>
Betriebswirtschaftslehre und Recht.....	6
Elektrotechnik I.....	8
Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen.....	10
Ingenieurmathematik I.....	12
Technical English for Engineers (English).....	14
Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik.....	16
<b>Pflichtmodule 2. Semester</b> .....	<b>18</b>
Bauelemente der Elektronik und Grundschaltungen.....	18
Elektrotechnik II.....	20
Ingenieurmathematik II.....	22
Mess- und Sensortechnik I.....	24
Physik I.....	26
<b>Pflichtmodule 3. Semester</b> .....	<b>28</b>
Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik.....	28
Grundlagen der Signalverarbeitung.....	31
Matlab.....	33
Physik II.....	35
Projektarbeit Elektrotechnik / Schaltungstechnik.....	37
Steuerung- und Regelungstechnik (SRT).....	39
<b>Pflichtmodule 4. Semester</b> .....	<b>41</b>
Elektrische Antriebstechnik.....	41
Grundlagen der Bildverarbeitung.....	43
Moderne Methoden der Regelungstechnik.....	45
Nachrichtentechnik.....	48
Robotik I.....	50
<b>Pflichtmodule 5. Semester</b> .....	<b>52</b>
Ingenieurmathematik III / Numerik.....	52

<b>Pflichtmodule 6. Semester</b> .....	<b>54</b>
<b>Industrielle Signalverarbeitung</b> .....	<b>54</b>
<b>Mikrocontrollertechnik / Nachrichtentechnik (Praktikum)</b> .....	<b>56</b>
<b>Wahlmodule</b> .....	<b>58</b>
<b>Automatisierungstechnik I</b> .....	<b>58</b>
<b>Automatisierungstechnik II</b> .....	<b>60</b>
<b>Biosignalverarbeitung</b> .....	<b>62</b>
<b>Cybersecurity</b> .....	<b>64</b>
<b>Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik I</b> .....	<b>67</b>
<b>Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik II (Praktikum )</b> .....	<b>69</b>
<b>Industrielle Bildgebung und -verarbeitung</b> .....	<b>71</b>
<b>Medizinische Bildgebung</b> .....	<b>73</b>
<b>Medizinische Bildverarbeitung</b> .....	<b>75</b>
<b>Medizinische und industrielle Robotik II</b> .....	<b>77</b>
<b>Mess- und Sensortechnik II</b> .....	<b>79</b>
<b>Microtechnology (English)</b> .....	<b>81</b>
<b>Nachrichtentechnik II / Computernetze</b> .....	<b>83</b>
<b>Optik und Laseranalytik</b> .....	<b>85</b>
<b>Optoelektronik (Praktikum)</b> .....	<b>87</b>
<b>Prozess- und Umweltmesstechnik</b> .....	<b>89</b>
<b>Praxissemester</b> .....	<b>91</b>
<b>Praxissemester</b> .....	<b>91</b>
<b>Praxisseminar</b> .....	<b>93</b>
<b>Bachelorarbeit</b> .....	<b>94</b>
<b>Bachelorarbeit</b> .....	<b>94</b>
<b>Bachelorarbeit (Kolloquium)</b> .....	<b>96</b>

# Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstungstitel	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	TecEng	Technical English for Engineers (English)		3	2
1	TC/WST	Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik		6	4
				30	25
Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	BEE/ GS	Bauelemente der Elektronik und Grundschaltungen		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	Veranstungstitel	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	PHY II	Physik II	Erwerb physikalischer Grundlagen, die für spätere ingenieurwissenschaftliche Module benötigt werden.	6	5
3	PA	Projektarbeit Elektrotechnik / Schaltungstechnik		3	3
3	SRT	Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)		6	5
				30	25
Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
4	KT	Elektrische Antriebstechnik		6	4
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
				30	23
Semester	Modul	Veranstungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
5		Ingenieurmathematik III / Numerik		6	5
5	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
5	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	6	
5	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	6	
5	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	6	
				30	5

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
6	ID SV	Industrielle Signalverarbeitung		6	6
6	SN III	Mikrocontrollertechnik / Nachrichtentechnik (Praktikum)		6	1,5
6	Wahlmodul 5	Wahlmodul 5	Wahlmodul 5	6	
6	Praxissemester Teil I			12	
				30	7,5
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>112,5</b>

# Pflichtmodule 1. Semester

## Betriebswirtschaftslehre und Recht

<b>Modulname</b>		<b>Betriebswirtschaftslehre und Recht</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Business Administration and Law for Engineers</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.rer.pol. Werner Halver</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. rer. pol. Olga Hördt, Prof. Dr. jur. Angela Knauer</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
<b>BWL/R</b>	<b>90 h</b>	<b>3</b>	<b>1. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>		<b>1 Semester</b>
<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 Volkswirtschafts- und Betriebswirtschaftslehre und des Projektmanagements;</li> <li>• sind mit den Grundlagen der Kernfunktionen der Unternehmung vertraut (Produktion und Logistik, Personal und Organisation, Marketing und Vertrieb, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling);</li> <li>• können die Grundlagen für betriebswirtschaftliche Entscheidungen mittels der entsprechenden Instrumente vorbereiten und beurteilen;</li> <li>• verfügen über Kenntnisse grundlegender juristischer Fragestellungen (z.B. Aufbau der Rechtssystems, Gesellschaftsformen, Patentrecht)</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: Einführung in das deutsche Rechtssystem, in die Gesellschaftsformen und das Patentrecht;</li> <li>• Grundlagen Projektmanagement: Sachebene des Projektmanagements (insbesondere Projektplanung und –steuerung), psychosoziale Ebene des Projektmanagements</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														
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b>														
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Klausur (100 %, 60 Min.)</b>														
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Gesundheits- und Medizintechnologien</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Gesundheits- und Medizintechnologien</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>														
<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>														
<b>Gesundheits- und Medizintechnologien</b>	<b>Pflichtmodul</b>														
<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>														
<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Pflichtmodul</b>														
<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Pflichtmodul</b>														
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>														
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur: Wird jeweils zu Semesterbeginn bekannt gegeben</b>														

## Elektrotechnik I

<b>Modulname</b>		<b>Elektrotechnik I</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Electrical Engineering I</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>G. v. Eckardstein</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<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
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	4 SWS  2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum max. 150 bzw. 120 max. 15
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden Können</b> <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>• berechnen einfache (homogene) elektrostatische und magnetostatische Felder sowie Energien und Kräfte hierin</li> <li>• bauen Schaltungen nach Vorgabe im Praktikum auf, lokalisieren und korrigieren Fehler hierin, sowie führen hierin korrekte Messungen von Betriebszuständen durch</li> </ul>				
3	<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>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, praktische Umsetzung im Laborpraktikum				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				



	keine								
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b>								
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bestandene Prüfung (Klausur 100 %)</b></li> <li>• <b>Bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</b></li> </ul>								
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 70%;">Studiengang</th> <th style="text-align: left; width: 30%;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul								
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>								
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gert Haggmann, Grundlagen der E-Technik, Aula Verlag</b></li> <li>• <b>Gert Haggmann, Aufgabensammlung zu Grundlagen ET, Aula Verlag</b></li> <li>• <b>Franz Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag</b></li> <li>• <b>Helmut Lindner: Elektroaufgaben I, Hansa Verlag</b></li> </ul>								

## Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen

<b>Modulname</b>		<b>Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Applied Computer Sciences and Programming Languages</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Jens Allmer</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel; Dr. Olaf Henze</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
<b>GIP</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>1. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>		<b>1 Semester</b>
<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					

9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 226 1077 259"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="1093 226 1418 259"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 293 1077 327"><b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b></td> <td data-bbox="1093 293 1418 327"><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 360 1077 394"><b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b></td> <td data-bbox="1093 360 1418 394"><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 427 1077 461"><b>Gesundheits- und Medizintechnologien</b></td> <td data-bbox="1093 427 1418 461"><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 495 1077 528"><b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b></td> <td data-bbox="1093 495 1418 528"><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 562 1077 595"><b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b></td> <td data-bbox="1093 562 1418 595"><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 629 1077 663"><b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b></td> <td data-bbox="1093 629 1418 663"><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Gesundheits- und Medizintechnologien</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>														
<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>														
<b>Gesundheits- und Medizintechnologien</b>	<b>Pflichtmodul</b>														
<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>														
<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Pflichtmodul</b>														
<b>Sicherheitstechnik_BPO2021</b>	<b>Pflichtmodul</b>														
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><b>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'</b></p> <p><b>Literatur wird am Vorlesungsanfang bekanntgegeben.</b></p>														

## Ingenieurmathematik I

<b>Modulname</b>		<b>Ingenieurmathematik I</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Mathematics for Engineers I</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.rer.nat. Miriam Primbs</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. Miriam Primbs (ET), Prof. Dr. Andreas Sauer (MTR &amp; FEEM), Prof. Dr. Jürgen Vorloeper (ST), NN (GMT)</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>IMA I</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>1. Semester</b>	<b>jedes Semester</b>	<b>1 Semester</b>
<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> <b>Die Studierenden</b> <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				

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

## Technical English for Engineers (English)

<b>Module Title</b>		<b>Technisches Englisch für Ingenieure</b>			
<b>Module Title in English</b>		<b>Technical English for Engineers</b>			
<b>Module Leader</b>		<b>Ingo Bachmann</b>			
<b>Teaching Staff</b>		<b>ZfK</b>			
<b>Courselanguage/</b>		<b>English</b>			
<b>Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Semester Offered</b>	<b>Duration</b>
<b>TecEng</b>	<b>90 h</b>	<b>3</b>	<b>1st semester</b>	<b>Every Winter semester</b>	<b>1 semester</b>
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>	<b>Scheduled Learning</b>	<b>Independent Study</b>		<b>Approx. Number of Participants</b>
	Seminar: 2 h/week	2 h/week (= 30 h)	Total: 60 h		Seminar 15
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b> Upon successful completion of this module, students <ul style="list-style-type: none"> <li>• will have acquired a good range of specialist vocabulary</li> <li>• will be able to describe their work environment and work-related processes</li> <li>• will be capable of managing business correspondence in English</li> <li>• will be competent in taking part in discussions and negotiations and in documenting those adequately</li> <li>• will have acquired the necessary vocabulary as well as idiomatic phrases to express their own opinion</li> <li>• will be able to engage with technical texts in English on their own</li> <li>• will have improved their social competence through working in small groups</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taking part in negotiations and documenting them</li> <li>• Expressing their own opinion, participating in discussion</li> <li>• Business correspondence</li> <li>• Engaging with technical texts including reading techniques</li> <li>• Describing their own work environment</li> <li>• Case studies</li> <li>• Phrases and idiomatic expressions</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b> Seminar-like in small groups, group work				
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b> Students' level of English should be B1 CEFR (correspondes to five years of English with adequate grades).  Students whose English is not yet on a B1 level should consider taking either the ZfK module "English for Beginners" and/or "English Refresher Course" prior to this module.				

6	<b>Formal Module Prerequisites</b> <b>none</b>														
7	<b>Type of Exams</b> <b>Portfolio:</b> <b>written assignment 1 (60 min.) (40%)</b> <b>Examlanguage: English</b> <b>written assignment 2 (60 min.) (60%)</b> <b>Examlanguage: English</b>														
8	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b> <b>Successful participation + passing the exam</b>														
9	<b>This Module Appears in:</b>  <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Course of Studies</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Compulsory Module	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Compulsory Module	Gesundheits- und Medizintechnologien	Compulsory Module	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Compulsory Module	Sicherheitstechnik_BPO2014	Compulsory Module	Sicherheitstechnik_BPO2021	Compulsory Module
<b>Course of Studies</b>	<b>Status</b>														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Compulsory Module														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Compulsory Module														
Gesundheits- und Medizintechnologien	Compulsory Module														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Compulsory Module														
Sicherheitstechnik_BPO2014	Compulsory Module														
Sicherheitstechnik_BPO2021	Compulsory Module														
10	<b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b> <b>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</b>														
11	<b>Additional Information / Literature</b> <b>Material will be announced during the first session.</b>														

## Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik

<b>Modulname</b>		<b>Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Material Sciences in Mechatronics and Electrical Engineering</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
<b>TC/WST</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>1. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>		<b>1 Semester</b>
<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> <b>Die Studierenden können</b> <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 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> </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> </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										
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b>										
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>bestandene Modulprüfung (100 % Klausur, 90 Min.)</b>										
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>										
<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>										
<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>										
<b>Sicherheitstechnik_BPO2014</b>	<b>Pflichtmodul</b>										
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>										
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ellen Ivers-Tiffée: Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner Verlag</b></li> </ul>										

# Pflichtmodule 2. Semester

## Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen

<b>Modulname</b>		<b>Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Electronic Devices and Basic Circuits</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
<b>BEE/ GS</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>2. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>	<b>1 Semester</b>	
<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> <b>Die Studierenden können</b> <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 abstrakten Schaltplänen in praktische Aufbauten umsetzen</li> <li>• unterscheiden und berechnen das Kleinsignalverhalten und das Großsignalverhalten</li> <li>• theoretische Vorlesungsinhalte in konkret nutzbaren Schaltungseigenschaften wiedererkennen</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> </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> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					

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

## Elektrotechnik II

<b>Modulname</b>		<b>Elektrotechnik II</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Electrical Engineering II</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr. sc. Techn. Klaus Thelen</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<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
1	<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	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben die Fähigkeit, elektrische Größen von Wechselstromnetzwerken zu berechnen.</li> <li>• Sie können Bauteile von zeitabhängigen elektrischen Netzwerken geeignet auswählen und dimensionieren.</li> <li>• Sie sind in der Lage, elektrische Messungen an Wechselstromnetzwerken durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren.</li> <li>• Sie können Versuche an Wechselstromnetzwerken durchführen und Ergebnisse fachgerecht dokumentieren.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen konkreter elektrotechnischer Anwendungen auf Grundlagenfragen zurückzuführen und anhand bekannter Methodiken zu lösen.</li> <li>• Die Studierenden verstehen den Einfluss zeitlich veränderlicher elektrischer Größen auf elektrische Stromkreise und können die Auswirkungen berechnen.</li> <li>• Sie können in Teams elektrotechnische Aufbauten nach Anleitung erstellen, Messungen durchführen und interpretieren sowie Fehler im Aufbau identifizieren und beseitigen.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe periodischer Signale (Frequenz, Effektivwert, ..)</li> <li>• komplexe Wechselgrößen, Zeigerdarstellung</li> <li>• Leistungsberiff (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 mithilfe der Anfangs-Endwertmethode)</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, praktische Anwendung im Labor				

5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>sehr sichere Beherrschung der Inhalte der Module Elektrotechnik I und Ingenieurmathematik I</b>								
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>								
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b>								
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bestandene Prüfung (Klausur 100 %)</b></li> <li>• <b>Bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</b></li> </ul>								
9	<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><b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>								
<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>								
<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>								
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>								
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Franz Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag</b></li> <li>• <b>Helmut Lindner: Elektroaufgaben II, Hansa Verlag</b></li> <li>• <b>Manfred Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2, Pearson Studium</b></li> <li>• <b>Manfred Albach, Janina Fischer: Elektrotechnik Aufgabensammlung mit Lösungen</b></li> <li>• <b>A. Führer, K. Heidemann, W. Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik2 (Hanser Verlag)</b></li> </ul>								

## Ingenieurmathematik II

<b>Modulname</b>		<b>Ingenieurmathematik II</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Mathematics for Engineers II</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.rer.nat. Miriam Primbs</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. Miriam Primbs (ET), Prof. Dr. Andreas Sauer (MTR, FEEM &amp; ST), Prof. Dr. Jürgen Vorloeper (ST), NN (GMT)</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>IMA II</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>2. Semester</b>	<b>jedes Semester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Übung: 2 SWS Vorlesung: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  6 SWS (= 90 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <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> <b>Differentialgleichungen: Lösen linearer DGLs, AWP,RWP, weitere Lösungsverfahren</b> <b>Spezielle Koordinatensysteme: Zylinder- und Kugelkoordinaten Integralrechnung in mehreren Dimensionen</b> <b>Transformationen: Laplace – und Fouriertransformation</b> <b>Näherungsverfahren: Taylorreihen, Interpolation und Approximation mit Polynomen</b> <b>Extremwertrechnung unter Nebenbedingung: Lagrangeverfahren, Zwangsbedingungen</b>				
<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				

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>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul														
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul														
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul														
Sicherheitstechnik_BPO2021	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><b>Formelsammlung:</b></p> <p><b>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</b></p> <p><b>Fachbücher:</b></p> <p><b>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</b></p> <p><b>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</b></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>		Prof.Dr.-Ing. Joerg Himmel			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Jörg Himmel / 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>
MT/ST I	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	<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
2	<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> </ul>				
3	<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>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
7	<b>Prüfungsformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benotete Prüfung (In der Regel Klausur)</li> <li>• Übungsteilnahme und Vorlage bearbeiteter Aufgaben (Studienleistung)</li> </ul>				



8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %) und Studienleistung aus der Übung</b>						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table data-bbox="268 327 1396 495"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 327 1082 365">Studiengang</th> <th data-bbox="1082 327 1396 365">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 394 1082 432">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1082 394 1396 432">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 461 1082 495">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1082 461 1396 495">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur:</b> <ul data-bbox="284 792 1366 898" style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rainer Partier: Messtechnik, Vieweg Verlag</b></li> <li>• <b>Webster, J. G.: The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook. CRC-Press LLC und Springer Verlag</b></li> </ul>						

## Physik I

<b>Modulname</b>		Physik I				
<b>Modulname englisch</b>		Physics I				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. 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
1	<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	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <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 Brechnungen von solchen Szenarien durchführen,</li> <li>• können ihre Gedankengänge präzise schriftlich darstellen,</li> <li>• können selbstständig neuen Stoff erarbeiten,</li> <li>• überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse,</li> <li>• können in einem Labor physikalische Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten</li> </ul>					
3	<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, Arbeit, Energie, Leistung und Impuls)</li> <li>• Gravitation</li> <li>• Drehbewegung und Rotation von Punktmassen und starren Körpern</li> <li>• Mechanische Schwingungen und Wellen, Akustik</li> <li>• Grundlagen Strahlenoptik</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum					
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik I					
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikum (nicht als Voraussetzung für die Klausurteilnahme)					
8	<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>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Literatur:</p> <p>Halliday / Resnick / Walker; Physik; Wiley Verlag</p> <p>Paul A. Tipler: Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag</p> <p>Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag</p> <p>Pitka et al.; Physik, der Grundkurs; Verlag Harry Deutsch</p> <p>Walcher, W.; Praktikum der Physik; Teubner Verlag</p>						

# Pflichtmodule 3. Semester

## Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik

<b>Modulname</b>		<b>Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Digital Systems and Microcontrollers</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr. sc. Techn. Klaus Thelen</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>DS MCT</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>3. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<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> <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 der internen 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>• Die Studierenden können unter Zeitdruck im Team Aufgaben erfolgreich umsetzen sowie die Ergebnisse fachgerecht dokumentieren.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Theorie</b> <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 elektischen Parameter der Bausteine (Betriebsstrom, Schaltgeschwindigkeit, Ausgangspegel, u.s.w.)</li> <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</li> </ul>				



**Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben**

## Grundlagen der Signalverarbeitung

<b>Modulname</b>		<b>Grundlagen der Signalverarbeitung</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Fundamentals of Signal Processing</b>			
<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
1	<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	
2	<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>				
3	<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>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen der Signalverarbeitung durch praktische Anwendung in Übungen				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Vorlesungen des Basisstudiums				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
7	<b>Prüfungsformen</b>				

	<b>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b>								
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten)</b>								
<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><b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>								
<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>								
<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>								
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>								
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Arnold Führer, Klaus Heidemann, Wolfgang Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 2, Hanser, 2011</b></li> <li>• <b>Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer: Digital Signal Processing, Pentice Hall 2011</b></li> <li>• <b>Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer: Discrete-Time Signal Processing, Pentice Hall 1999</b></li> <li>• <b>Alfred Mertins: Signaltheorie, Vieweg+Teubner Verlag 2010</b></li> <li>• <b>Karl-Dirk Kammeyer, Kristian Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Springer 2012</b></li> <li>• <b>Martin Werner: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Vieweg+Teubner 2009</b></li> </ul> <b>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</b>								



## 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
1	<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	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <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>				
3	<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>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitendem Praktikum				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik I, Ingenieurmathematik II, Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>				

8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Mit mindestens 4.0 benotete schriftliche Ausarbeitung</b>				
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table data-bbox="268 327 1396 427"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 327 890 365">Studiengang</th> <th data-bbox="890 327 1396 365">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 394 890 427">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="890 394 1396 427">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul				
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>				
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur: Matlab-Online Dokumentation (Englisch), weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</b>				

## Physik II

<b>Modulname</b>		Physik II				
<b>Modulname englisch</b>		Physics II				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer / Prof. Dr. rer. nat. François Deuber				
<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 II	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 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		
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <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 Brechnungen von solchen Szenarien durchführen,</li> <li>• können ihre Gedankengänge präzise mündlich und schriftlich darstellen,</li> <li>• können selbstständig neuen Stoff erarbeiten,</li> <li>• überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse,</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Wellenoptik und Lasertechnik</li> <li>• Gase und Flüssigkeiten in Ruhe, Flüssigkeitsgrenzflächen</li> <li>• strömende Flüssigkeiten und Gase</li> <li>• Thermodynamik: Temperatur, thermische Ausdehnung von Körpern, Zustandsgleichung idealer und realer Gase, kinetische Gastheorie, Wärmekapazität und spezifische Wärme</li> <li>• Hauptsätze der Thermodynamik, Kreisprozesse</li> <li>• Wärmeübertragung (Leitung, Strahlung, Konvektion)</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum					
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Physik I, Ingenieurmathematik I					
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
7	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikum (nicht als Voraussetzung für die Klausurteilnahme)					

8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Min.)</b></li> <li>• <b>Bestandenes Praktikum (be/nb)</b></li> </ul>				
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>Studiengang</b></td> <td style="width: 50%;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	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> <b>Literatur:</b> <b>Halliday / Resnick / Walker; Physik; Wiley Verlag</b> <b>Paul A. Tipler: Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag</b> <b>F. Kuypers; Physik Band 1 und 2; Wiley Verlag</b> <b>Pitka et al.; Physik, der Grundkurs; Verlag Harry Deutsch</b> <b>Walcher, W.; Praktikum der Physik; Teubner Verlag</b>				

## Projektarbeit Elektrotechnik / Schaltungstechnik

<b>Modulname</b>		<b>Projektarbeit Elektrotechnik / Schaltungstechnik</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Project Study Electrical Engineering / Circuit Design</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>alle Lehrende möglich</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
<b>PA</b>	<b>90 h</b>	<b>3</b>	<b>3. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>		<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>
	Seminar: 3 SWS	3 SWS (= 45 h)		Gesamt: 45 h		Seminar 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 Projektmanagments 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>					

	<b>Benotung der Umsetzung des Projekts, mündliche Präsentation der Ergebnisse der Projektarbeit und des schriftlichen Berichts</b>				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung (Bericht, Präsentationen, Projektteilnahme)</b>				
<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><b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</b>				

## Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)

<b>Modulname</b>		<b>Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Control and Feedback Control Systems</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<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
1	<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	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <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>				
3	<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>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik I, Ingenieurmathematik II				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
7	<b>Prüfungsformen</b>				

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



# Pflichtmodule 4. Semester

## Elektrische Antriebstechnik

<b>Modulname</b>		<b>Elektrische Antriebstechnik</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Electrical Drive Technology</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
<b>KT</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>4. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>		<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung: <b>4 SWS</b>	<b>Kontaktzeit</b>  <b>4 SWS (= 60 h)</b>	<b>Selbststudium</b>  <b>Gesamt: 120 h</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung mit integrierter Übung <b>max. 150 bzw. 120</b>	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden können</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die unterschiedlichen Bauarten von elektrischen Maschinen unterscheiden.</li> <li>• das Betriebsverhalten von elektromagnetischen Antrieben einschätzen.</li> <li>• für eine konkrete Anwendung einen Antriebstypen beurteilen.</li> <li>• leistungselektronische Schaltungen der Antriebstechnik erklären.</li> <li>• die unterschiedlichen Typen von Stromrichtern in der elektrischen Antriebstechnik erkennen.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetische Antriebe: Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen</li> <li>• Kennlinien und Verfahren zur Drehzahlstellung</li> <li>• Übersicht über weitere Antriebe</li> <li>• Elektrische Ansteuerung von Antrieben</li> <li>• Leistungshalbleiter der Antriebstechnik</li> <li>• Ansteuerschaltungen und Schutzbeschaltungen</li> <li>• Stromrichter: Gleichrichterbetrieb, Wechselrichterbetrieb, Umrichterbetrieb</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Vorträge, Übungsaufgaben					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik I-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>					

	<b>Bestandene Modulprüfung (100%, 90min)</b>								
<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>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	<b>Pflichtmodul</b>	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	<b>Pflichtmodul</b>	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	<b>Pflichtmodul</b>								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	<b>Pflichtmodul</b>								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	<b>Pflichtmodul</b>								
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>								
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser 2009</b></li> <li>• <b>Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelor, Hanser 2011</b></li> </ul> <b>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</b>								

## Grundlagen der Bildverarbeitung

<b>Modulname</b>		<b>Grundlagen der Bildverarbeitung</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Fundamentals of Image Processing</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
<b>BV</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>4. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>	<b>1 Semester</b>	
<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> <b>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b>						
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bestandene Modulprüfung</b></li> <li>• <b>Bestandenes Praktikum</b></li> </ul>						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;"><b>Studiengang</b></td> <td style="width: 40%;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
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>		<b>Moderne Methoden der Regelungstechnik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Modern Methods in Feedback Control Systems</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>MMR</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>4. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<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> <b>Die Studierenden</b> <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 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>										
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktika</p>										
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Mathematik I und II, Steuerung- und Regelungstechnik (SRT), Elektrotechnik I und II</p>										
6	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>										
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p>										
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung, bestandene Praktikumsberichte</p>										
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul										
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	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> <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> <li>4. Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese</li> </ol>										

**linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg & Sohn 2005**

**Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt**

## Nachrichtentechnik

<b>Modulname</b>		<b>Nachrichtentechnik</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Communications Engineering</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
SN I	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester		1 Semester
1	<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
2	<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 Funkübertragungstrecken mittels einfacher Ausbreitungsmodelle dimensionieren</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <b>Nachrichtenübertragungstheorie:</b> <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>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Vorträge					
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Basisstudium					
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					



<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <b>Benotete Modulprüfung</b>						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>						
<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><b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>						
<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Pflichtmodul</b>						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</b>						

## 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
1	<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	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <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 Euler-Winkeln und Quaternionen berechnen</li> <li>• können gemäß der Denavit-Hartenberg 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 Freiheitsgrade berechnen</li> <li>• können die direkte und inverse Kinematik für mobile Roboter mit beliebige Radanordnungen und Radsorten berechnen</li> <li>• können einfacher Robotikanwendungen in Simulation und auf realen Robotern implementieren</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>A.Grundlagen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Robotik</li> <li>• Koordinatensystemen und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen</li> <li>• Einführung und Analyse von Euler-Winkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten)</li> <li>• Herleitung und Anwendung von Quaternionen</li> </ul> <b>B.Offene Kinematische Ketten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Homogenen Transformationen</li> <li>• DH-Konvention und assoziierte Transformationen</li> <li>• Entwurf und Analyse von offenen kinematischen Ketten</li> <li>• Craig-Yoshikawa-Variante, direkte Kinematik</li> <li>• Inverse Kinematik (planarer 3DoF, industrielle 6DoF und anthropomorphe 7 DoF Roboterarme)</li> </ul> <b>C.Radgetriebene mobile Roboter:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulierung von Zwangsbedingungen aller bekannten Radtypen (starres</li> </ul>				

	<p>Standardrad, lenkbares Standardrad, Castorrad, schwedisches Rad, sphärisches Rad)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulierung von Kinematiken mehrrädiger mobiler Plattformen</li> <li>• Berechnung von Mobilität und Manövrierfähigkeit mobiler Roboter</li> </ul>						
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitendes Praktikum</p>						
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine Teilnahmevoraussetzungen, baut inhaltlich auf die Module Mathematik I und Mathematik II auf.</p>						
6	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>						
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benotete Modulprüfung (Klausur)</li> <li>• Praktikum als Studienleistung (be/nb)</li> </ul>						
8	<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>						
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul						
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><b>Literatur:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Murray, RM u. a. (1994). A mathematical introduction to robotic manipulation. CRC Press.</li> <li>2. Selig, J M (1992). Introductory Robotics. New York: Prentice Hall.</li> <li>3. Siegwart, R und Illiah R. Nourbakhsh (2004). Autonomous mobile robots. MIT press.</li> <li>4. Craig, J J (2004). Introduction to robotics: mechanics and control. Prentice Hall.</li> <li>5. Iossifidis, Ioannis (2006). Dynamische Systeme zur Steuerung anthropomorpher Roboterarme in autonomen Robotersystemen. Logos Verlag Berlin.</li> </ol>						

# Pflichtmodule 5. Semester

## Ingenieurmathematik III / Numerik

<b>Modulname</b>		<b>Ingenieurmathematik III / Numerik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Mathematics for Engineers III / Numerical Mathematics</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<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
1	<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	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <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>				
3	<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>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Ingenieurmathematik I, Ingenieurmathematik II, Matlab				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
7	<b>Prüfungsformen</b>				

	<b>In der Regel Klausur und Übungsteilnahme und Vorlage bearbeiteter Übungsaufgaben (Studienleistung)</b>				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung (Schriftliche Klausur (100%, 120 Min.)) und Studienleistung aus der Übung</b>				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>Studiengang</b></td> <td style="width: 50%;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td><b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b></td> <td><b>Pflichtmodul</b></td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Pflichtmodul</b>				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur: Goebbels/Ritter: <i>Mathematik verstehen und anwenden</i>, Springer Spektrum</b> <b>Dahmen/Reusken: <i>Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i>, Springer</b>				

# Pflichtmodule 6. Semester

## Industrielle Signalverarbeitung

<b>Modulname</b>		<b>Industrielle Signalverarbeitung</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Industrial Signal Processing</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>ID SV</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>6. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>	<b>1/2 Semester</b>
<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 sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien und Verfahren moderner A/D- und D/A-Wandler zu beschreiben und geeignete Wandler auszuwählen</li> <li>• lineare und nichtlineare Filter zu entwerfen und anzuwenden</li> <li>• Methoden zur Rauschschätzung und –reduktion auszuwählen und anzuwenden</li> <li>• fortgeschrittene Signalverarbeitungsmethoden zu beschreiben</li> <li>• Transformationen sowie Signalverarbeitung in Multiratensystemen anzuwenden</li> <li>• digitale Schaltungen zur Signalverarbeitung zu entwerfen</li> <li>• Signalverarbeitungskenntnisse in praktischen Anwendungen umzusetzen</li> <li>• Projekte zu planen und abzuwickeln</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung zur Sensorik</li> <li>• Fortgeschrittene A/D- und D/A-Wandler</li> <li>• DFT/FFT</li> <li>• Transformationen und Multiratensysteme</li> <li>• Abtastratenumsetzung und Interpolation</li> <li>• FIR und IIR-Filter: Eigenschaften, Entwurf und Applikation</li> <li>• Ausgewählte lineare Filter und nichtlineare Filter</li> <li>• Spektralschätzung</li> <li>• Adaptive Signalverarbeitung</li> <li>• Boolesche Algebra und systematische Minimierungsverfahren</li> <li>• Theorie und Realisierung arithmetisch-logischer Komponenten</li> <li>• Architekturen von linearen und nichtlinearen Filtern</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, Grundlagen der Signalverarbeitung				

<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				
<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>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
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				

## Mikrocontrollertechnik / Nachrichtentechnik (Praktikum)

<b>Modulname</b>		<b>Mikrocontrollertechnik / Nachrichtentechnik (Praktikum)</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Microcontroller Technology and Communications Engineering (Lab)</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr. sc. Lothar Kempen</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen / Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
<b>SN III</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>6. Semester</b>	<b>jährlich zum Sommersemester</b>		<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  <b>Praktikum: 1,5 SWS</b>	<b>Kontaktzeit</b>  <b>1,5 SWS (= 22,5 h)</b>	<b>Selbststudium</b>  <b>Gesamt: 157,5 h</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>  <b>Praktikum max. 15</b>		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <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> <b>Anwendung von Sensornetzen in hochschuleigenen Laboren im Rahmen eines Praktikums, z.B.</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> <b>Praktikum</b>					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Basisstudium, Nachrichtentechnik, Nachrichtentechnik II / Computernetze</b>					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>					
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>					



	<b>Entwurf (100%)</b>	<b>Prüfungssprache: Deutsch</b>
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>	
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>	
	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 Pflichtmodul</b>	
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</b>	

# 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
1	<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	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <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>				
3	<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>				
4	<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>				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	<b>Beherrschung des Basiswissens aus den ersten vier Semestern.</b>										
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine										
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (20 min.) (100%) <b>Prüfungssprache: Deutsch</b>										
<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 border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	<b>Wahlmodul</b>	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	<b>Wahlmodul</b>	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	<b>Wahlmodul</b>	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	<b>Wahlmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>										
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	<b>Wahlmodul</b>										
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	<b>Wahlmodul</b>										
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	<b>Wahlmodul</b>										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	<b>Wahlmodul</b>										
<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>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> Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.										

## Automatisierungstechnik II

<b>Modulname</b>		<b>Automatisierungstechnik II</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Automation Technology II</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi, Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<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
1	<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	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden</b> <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>				
3	<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> <p>Im aktuellen Semester werden weitere praxisnahe Projekte angeboten.</p>				
4	<b>Lehrformen</b> <b>Praktikum</b>				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Beherrschung des Basiswissens aus den ersten fünf Semestern, insbesondere Automatisierungstechnik I (ATI) und Moderne Methoden Regelungstechnik (MMR)</b>				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>				
7	<b>Prüfungsformen</b>				

	<b>Mündliche Prüfung (20 min.) (100%)</b>	<b>Prüfungssprache: Deutsch</b>
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung und bestandene Praktikumsberichte</b>	
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>	
	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Wahlmodul</b>
	<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Wahlmodul</b>
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur wird projektspezifisch in jedem Semester bekannt gegeben.</b>	

## Biosignalverarbeitung

<b>Modulname</b>		<b>Biosignalverarbeitung</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Processing of Biological Signals</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>BSV</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>5. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<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> <b>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalrauschen zu erkennen und erlernte Methoden zur Verarbeitung derartiger Signale (Trennung Nutzsinal 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> <b>Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf der Analyse und Verarbeitung bioelektrischer Signale</b>				
<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)</li> <li>• Nichtlineare Filter und Operatoren</li> <li>• Fehlerrückkopplung und Rauschformung</li> <li>• Multiratensysteme</li> <li>• Filterbänke</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen der Signalverarbeitung durch praktische Anwendung in Übungen (am Rechner)				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Vorlesungen des Basisstudiums				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	keine						
7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Klausur (90min, 100%)</b>						
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b>						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil beider Themenfelder 'Medizininformatik' und 'Medizintechnik'</b>  <b>Literatur:</b> <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>		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>
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	<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	
2	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Das Modul vermittelt ein Grundverständnis der Informations- und IT-Sicherheit in unterschiedlichen Anwendungen. Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden in der Lage Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit in vernetzten Systemen zu kennen, diese in Angemessenheit des Risikos zu bewerten und beispielhaft anzuwenden. Die erworbenen Kompetenzen konkretisieren bzw. gliedern sich wie folgt:</p> <p><b>Praktische Kompetenzen (50%):</b></p> <p>Die Studierenden werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzwerkanalyse Lab anwenden können, im Detail: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Betriebssystembordmittel: ping, traceroute, ip/ipconfig</li> <li>◦ Weitere Analysewerkzeuge: wireshark, wireless netview</li> </ul> </li> <li>• Pen-Test Lab durchführen können und zwar <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ auf Betriebssystemebene: z.B. Nmap</li> <li>◦ auf Applikationsebene: z.B. SQL Injection</li> </ul> </li> <li>• Firewalls konfigurieren können und zwar im Detail <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Basiskonfiguration</li> <li>◦ Szenarioaufbau mit z.B. Webserver, Firewall und Angreifer</li> <li>◦ Verschiedene Angriffsszenarien</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Theoretische und methodische Kompetenzen (50%)</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• werden methodisches Wissen aus dem Bereich der IT-Sicherheit beherrschen und dieses anwenden, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Schützen, erkennen und angemessen reagieren</li> <li>◦ Wichtige Business-Systeme von unwichtigen zu differenzieren</li> </ul> </li> <li>• werden Bedrohungen und Gefährdungen in digitalen Systemen identifizieren können und zwar <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Angreiferprofile z.B. Skript-Kiddie, Organisierte Kriminalität</li> <li>◦ Bedrohungsprofile z.B. Phishing, Schadsoftware, APT</li> </ul> </li> <li>• sind in der Lage Schutzziele der Informationssicherheit zu differenzieren, Schutzbedarfe von Informationen zu ermitteln, Risikoanalyse durchzuführen und diese Methoden selbst anzuwenden. Hierbei werden z.B. Szenarien aus der Elektromobilität (z.B. V2X-Kommunikation, Ladesäuleninfrastruktur) wie auch Industrieenanwendungen</li> </ul>				



	<p>diskutiert.</p>
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Gemeinsam mit den Studierenden werden Schwerpunkte für die Veranstaltung identifiziert. Nachfolgende Inhalte können adressiert werden:</p> <p><b>1. Einführung</b></p> <p>1. Zweck von IT-Sicherheit sowie Beispiele aus der Praxis</p> <p>2. Grundlagen und Grundbegriffe: Cyber Physical Systems, Internet of Things (IoT), Industrie 4.0, Cloud Computing, Big Data</p> <p>3. Grundbegriffe: Schutzziele, Schutzbedarf, Schwachstelle, Risiko, Bedrohung, Gefährdung, Schadsoftware, Exploits, Sicherheitsvorfall, Unterschied zwischen Datenschutz und Datensicherheit</p> <p>4. Kurzwiederholung Grundlagen des Protokoll-Stacks:</p> <p>1. ISO/OSI, Verortung von Krypto-Protokollen, u.a. L6</p> <p>2. Focus IP und TCP</p> <p>3. Ausgewählte Dienste: SSH, rest-API, ...</p> <p>2. Methoden der IT-Sicherheit</p> <p>1. Netzwerkanalyse</p> <p>2. Penetration Testing</p> <p>3. Firewalls und Absicherung von Webservern/Webservices</p> <p>4. Methoden zur Informationssicherheit</p> <p>1. Security Incident und Response</p> <p>2. Übung zur Schutzbedarfs- und Risikoanalyse</p> <p>3. Fallbeispiel: Erläuterung und Anwendung von Schutzmaßnahmen, z.B. aus den Bereichen Elektromobilität, Smart Factories, Gesundheit oder Energiewirtschaft</p> <p>5. Standards zur Überprüfung und Bewertung von Informations-Sicherheit</p> <p>1. IEC 62443 am Fallbeispiel</p> <p>2. IEC 27001 am Fallbeispiel, z.B. Metering für Ladesäulen</p> <p>3. EALs/Common Criteria Systematik</p> <p>6. Ausblick:</p> <p>1. Forschungsarbeiten und Weiterentwicklung</p> <p>2. Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Informationssicherheit</p>

4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung wird als seminaristische Vorlesung (PowerPoint, Overheadprojektor, Tafel) mit Übungseinheiten gehalten. Je nach Teilnehmeranzahl werden die Themen durch Diskussionen vertieft. Filmbeiträge, Fallbeispiele und Kurzpräsentationen ergänzen die Vorlesungen. Möglich ist auch ein vorgeschaltetes Praktikum unter Anrechnung auf die Semesterstundenzahl.</p>														
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine</li> <li>• Kenntnisse in Nachrichtentechnik / Computernetze sind hilfreich</li> </ul>														
6	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>														
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (80%) (abhängig von Teilnehmerzahl; Prüfungsform Prüfungssprache: Deutsch wird entsprechend zu Beginn des Semesters bekannt gegeben)</p> <p>Seminararbeit (die in einer Präsentation vorgestellt und bewertet wird) (20%) Prüfungssprache: Deutsch</p>														
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p><i>Bestandene Modulprüfung (80%) sowie erfolgreich absolviertes Seminar (bestätigt, 20%)</i></p>														
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</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</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul
Studiengang	Status														
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul														
Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul														
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul														
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>														

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

<b>Modulname</b>		<b>Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik I</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Medicine and Medical Measurement, Sensor and Equipment Technology I</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
<b>MD MSG I</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>5. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>		<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  <b>Vorlesung: 6 SWS</b>	<b>Kontaktzeit</b>  <b>6 SWS (= 90 h)</b>	<b>Selbststudium</b>  <b>Gesamt: 90 h</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>  <b>Vorlesung max. 150 bzw. 120</b>	
<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> <b>Vorlesung, Vorträge</b>					
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Vorlesungen des Basisstudium</b>					
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>keine</b>					

<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <b>Benotete Modulprüfung (In der Regel Klausur)</b>				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung (100 % Klausur, 90 Minuten)</b>				
<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><b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Wahlmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Wahlmodul</b>				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</b>				

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

<b>Modulname</b>		<b>Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik II (Praktikum )</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Medicine and Medical Measurement, Sensor and Equipment Technology II - Lecture</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<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
1	<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	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen</b></li> <li>• <b>Strukturieren komplexer Probleme</b></li> <li>• <b>Vernetztes Denken zum Erkennen neuer Anwendungsgebiete für bestehende Verfahren</b></li> <li>• <b>Die Studierenden beherrschen die spezifischen Anforderungen medizintechnische Geräte.</b></li> <li>• <b>Sie verstehen die wesentlichen Messverfahren der Labor- und nicht-invasiven Diagnostik.</b></li> <li>• <b>Die Studierenden sind in der Lage, medizintechnische Geräte zu präsentieren und zu erklären.</b></li> <li>• <b>Sie können medizintechnische Komponenten zusammenführen und Adaptationen durchführen.</b></li> <li>• <b>Sie sind in der Lage Verfahren zur Datenauswertung zu entwerfen und eigenständig zu implementieren.</b></li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ausgewählte Versuche zu den Themen der Vorlesung Humanmedizin und Medizinische Mess- Sensor- und Gerätetechnik I</b></li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b>  <b>Anwendung der Medizinischen Mess-, Sensor- und Gerätetechnik in hochschuleigenen Laboren im Rahmen eines Praktikums</b>				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  <b>Vorlesungen des Basisstudium, Medizinische Mess- Sensor- und Gerätetechnik I</b>				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  <b>keine</b>				
7	<b>Prüfungsformen</b>  <b>Benotete Protokolle über die einzelnen Projekte ergeben eine Gesamtnote für dieses Modul</b>				

<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung (alle Protokolle wurden mindestens mit der Note 4.0 benotet)</b>				
<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>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</b>				

## Industrielle Bildgebung und -verarbeitung

<b>Modulname</b>		<b>Industrielle Bildgebung und -verarbeitung</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Industrial Imaging and Image Processing</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
<b>ID BG/BV</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>5. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>		<b>1 Semester</b>
<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>					

	<b>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</b>						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bestandene Modulprüfung (Klausur 100%, 120 Minuten)</b></li> <li>• <b>Bestandenes Praktikum</b></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: 60%;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</b>						



## Medizinische Bildgebung

<b>Modulname</b>		<b>Medizinische Bildgebung</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Medical Image Acquisition</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>MD BG</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>5. Semester</b>	<b>jedes Semester</b>	<b>1 Semester</b>
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	<b>Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS</b>	<b>5 SWS (= 75 h)</b>	<b>Gesamt: 105 h</b>	<b>Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15</b>	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <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>				
	<b>Vorlesung, Vorträge, praktische Anwendungen im Labor</b>				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Vorlesungen des Basisstudium</b>				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>keine</b>				
<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	<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> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien	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> Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik' <b>Literatur:</b> <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>		<b>Medizinische Bildverarbeitung</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Medical Image Processing</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<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
1	<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	
2	<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>				
3	<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 Schichtsektion, 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>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Vorträge, Praktische Anwendung im Labor				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Vorlesungen des Basisstudium				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	keine						
7	<b>Prüfungsformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benotete Modulprüfung (100 % Klausur, 90 Minuten)</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</li> <li>• Beständenes Praktikum</li> </ul>						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien	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> <b>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes <i>Medizininformatik</i></b>  <b>Literatur:</b> <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>		<b>Medizinische und industrielle Robotik II</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Medical and Industrial Robotics II</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. Frank Kreuder, Prof. Dr. Lothar Kempen</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>MR/IR II</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>5. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<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> <b>Die Studierenden</b>  <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 Zweiarmroboter im Labor</li> <li>• Geschwindigkeitsberechnung mit Jacobi-Matrix; Singularitäten</li> <li>• Trajektorien</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>• <b>Bestandene Modulprüfung (Klausur)</b></li> <li>• <b>Bestandenes Praktikum</b></li> </ul>				
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"><b>Studiengang</b></td> <td style="width: 50%; border: none;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td style="border: none;">Wahlmodul</td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul				
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>				
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  <b>Literatur: Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</b>				

## Mess- und Sensortechnik II

<b>Modulname</b>		Mess- und Sensortechnik II			
<b>Modulname englisch</b>		Measurement and Sensor Technology II			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof.Dr.-Ing. Joerg Himmel			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr.-Ing. Jörg Himmel			
<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
1	<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	
2	<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>				
3	<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>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Praktische Anwendung im Labor				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
7	<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>				
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 90 Minuten) und Studienleistung aus dem</li> </ul>				

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



## Microtechnology (English)

<b>Module Title</b>		<b>Microtechnology (English)</b>			
<b>Module Title in English</b>		<b>Microtechnology</b>			
<b>Module Leader</b>		<b>Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer</b>			
<b>Teaching Staff</b>		<b>Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer</b>			
<b>Courselanguage/</b>		<b>English</b>			
<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> Graded exam (written or oral) and seminar report				
<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>
	<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Elective Module</b>
	<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Elective Module</b>
	<b>Gesundheits- und Medizintechnologien</b>	<b>Elective Module</b>
	<b>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</b>	<b>Elective Module</b>
	<b>Modules in English at HRW</b>	<b>Elected Specialization</b>
<b>10</b>	<b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b>	
	<b>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</b>	
<b>11</b>	<b>Additional Information / Literature</b>	
	<b>Study course GMT: This module is part of medical technology topics.</b>	
	<b>A list of recommended literature will be published every semester</b>	

## Nachrichtentechnik II / Computernetze

<b>Modulname</b>		Nachrichtentechnik II / Computernetze				
<b>Modulname englisch</b>		Communications Engineering II and Computer Networks				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr. sc. 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>	
SN II	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	<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
2	<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>					
3	<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>					
4	<b>Lehrformen</b>					
	Vorlesung, Vorträge					
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	Basisstudium					
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	keine					

<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> <b>Benotete Modulprüfung (In der Regel Klausur)</b>						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung (100 %, 120 Minuten)</b>						
<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><b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> <tr> <td><b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b></td> <td><b>Wahlmodul</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Wahlmodul</b>	<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Wahlmodul</b>						
<b>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</b>	<b>Wahlmodul</b>						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</b>						

## Optik und Laseranalytik

<b>Modulname</b>		<b>Optik und Laseranalytik</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Optics and Laser Analytics</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr. sc. Lothar Kempen</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
<b>OP/LA</b>	<b>180 h</b>	<b>6</b>	<b>5. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>	<b>1 Semester</b>
<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> <b>Die Studierenden</b> <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>				

	<b>Benotete Modulprüfung</b> <b>Praktikum als Studienleistung</b>						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung</b> <b>Bestandenes Praktikum</b>						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;"><b>Studiengang</b></td> <td style="text-align: right;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</b>						

## Optoelektronik (Praktikum)

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

7	<b>Prüfungsformen</b> <b>Benotete Protokolle über die einzelnen Projekte ergeben eine Gesamtnote für dieses Modul</b>						
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung (alle Protokolle wurden mindestens mit der Note 4.0 benotet)</b>						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table data-bbox="268 465 1054 636"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 465 895 510">Studiengang</th> <th data-bbox="895 465 1054 510">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 533 895 577">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="895 533 1054 577">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 600 895 636">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="895 600 1054 636">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</b>						



## Prozess- und Umweltmesstechnik

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

8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Bestandene Modulprüfung (100 % mündliche Prüfung) und erfolgreiche Teilnahme an der Gruppenarbeit.</b>						
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table data-bbox="268 360 1396 533"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 360 890 398">Studiengang</th> <th data-bbox="890 360 1396 398">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 421 890 459">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="890 421 1396 459">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 481 890 519">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="890 481 1396 519">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul						
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</b>						
11	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <b>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</b>						

# Praxissemester

## Praxissemester

<b>Modulname</b>		<b>Praxissemester</b>			
<b>Modulname englisch</b>		<b>Internship</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen</b>			
<b>Dozent/in</b>		<b>alle Lehrende möglich</b>			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>			
<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	Praxissemester Vollzeitliches Praktikum: 19 Wochen
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
			Gesamt: 750 h		
2	<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 anwenden</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> <u>Die Studierenden des praxisintegrierten Studiengangs</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bearbeiten eine individuell mit Vertreter des Kooperationsunternehmens und Betreuer an der Hochschule abgestimmte Problemstellung.</li> <li>• sind durch den erweiterten Zeitrahmen der Unternehmenspraxis (im Vergleich zu den Praxiszeiten in den vorhergehenden Semestern) in der Lage, eigenständig an komplexeren ingenieurspezifischen Fragestellungen zu arbeiten.</li> </ul>				
3	<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>				
4	<b>Lehrformen</b> Praktikum				
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Alle Prüfungen der ersten beiden Semester und mindestens 90 Credits				
7	<b>Prüfungsformen</b> Praxissemesterbericht und Praxisseminar				

<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <b>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung</b>				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <tr> <td><b>Studiengang</b></td> <td><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td><b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b></td> <td><b>Praxissemester</b></td> </tr> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Praxissemester</b>
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>				
<b>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</b>	<b>Praxissemester</b>				
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <b>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote</b>				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>				

## Praxisseminar

<b>Modulname</b>		<b>Praxisseminar</b>								
<b>Modulname englisch</b>		<b>Seminar</b>								
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen</b>								
<b>Dozent/in</b>		<b>alle Lehrende möglich</b>								
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>								
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>				
<b>Praxis</b>	<b>60 h</b>	<b>2</b>	<b>7. Semester</b>	<b>jährlich zum Wintersemester</b>		<b>1 Semester</b>				
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>		<b>geplante Gruppengröße</b>				
				<b>Gesamt: 60 h</b>						
<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>• Führen einer technischen Diskussion; Beantwortung kritischer Frage</li> <li>• Dokumentation des Anwendungsbezugs des Praxissemesters</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 90 Credits									
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Praxissemesterbericht und Praxisseminar									
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandenes Praxisseminar									
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>Studiengang</b></td> <td style="width: 50%;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Praxissemester</td> </tr> </table>						<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Praxissemester
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>									
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>									

# Bachelorarbeit

## Bachelorarbeit

<b>Modulname</b>		<b>Bachelorarbeit</b>				
<b>Modulname englisch</b>		<b>Bachelor's Thesis</b>				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen</b>				
<b>Dozent/in</b>		<b>Alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik</b>				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>				
<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	
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
			Gesamt: 360 h			
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Die Studierenden sind in der Lage,</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständig 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>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieurwissenschaftliche, Tätigkeit im Bereich der Elektrotechnik (mit Vertiefung in der Biomedizinischen Technik)</li> <li>• Inhalte werden vom jeweiligen Projektanbieter vorgegeben</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> <b>Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden.</b>					
5	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
6	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Alle Modulprüfungen und mindestens 150 Credits					
7	<b>Prüfungsformen</b> Bachelorarbeit					
8	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Bachelorarbeit					
9	<b>Verwendung des Moduls in:</b>					

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

## Bachelorarbeit (Kolloquium)

<b>Modulname</b>		<b>Bachelorarbeit (Kolloquium)</b>							
<b>Modulname englisch</b>		<b>Colloquium</b>							
<b>Modulverantwortliche/r</b>		<b>Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen</b>							
<b>Dozent/in</b>		<b>Alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik</b>							
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		<b>Deutsch</b>							
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>				
<b>Kolloq.</b>	<b>90 h</b>	<b>3</b>	<b>7. Semester</b>	<b>jedes Semester</b>	<b>Kolloquium: 30 Min</b>				
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>					
			<b>Gesamt: 90 h</b>						
<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 Bachelor-Arbeit</li> <li>• Führen einer wissenschaftlichen Diskussion; Beantwortung kritischer Fragen</li> <li>• Dokumentation des Anwendungsbezugs der Bachelorarbeit</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> bestandene erforderliche Modulprüfungen des 1.-6. Semesters und Bewertung der Bachelorarbeit mit mindestens „ausreichend“								
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> mündliche Prüfung (30 Minuten)								
<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%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>Studiengang</b></td> <td style="width: 50%;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Bachelorarbeit</td> </tr> </table>					<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Bachelorarbeit
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>								
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								



