
Gesundheits- und Medizintechnologien

Modulhandbuch

Bachelor of Science (B. Sc.)

Für Studierende ab WS 2023/24

16.01.2026

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule 1. Semester	6
Elektrotechnik	6
Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen	8
Grundlagen der Medizin I, Anatomie und Physiologie	10
Ingenieurmathematik I	12
Qualitätsmanagement im Gesundheitswesen und Medical Device Regulation (MDR)	14
Pflichtmodule 2. Semester	16
Einführung in die Medizininformatik	16
Grundlagen der Medizin II, Physiologie und Pathophysiologie	18
Ingenieurmathematik II	20
Medizingeräte-Elektronik	22
Naturwissenschaften	24
Pflichtmodule 3. Semester	27
Angewandte Statistik	27
Betriebswirtschaftslehre und Recht	29
Biosignalverarbeitung	31
Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik	33
Messtechnik	35
Technical English for Engineers (English)	37
Pflichtmodule 4. Semester	39
Informationssysteme im Gesundheitswesen, Datenbanken und Datensicherheit	39
Kostenstrukturen im Gesundheitswesen, Krankenhausmanagement	41
Medizinische Bildgebung	43
Projektarbeit 1 - Personalisierte Gesundheitstechnologien	45
Webtechnologien und mobile Anwendungen	47
Pflichtmodule 5. Semester	50
Klinische Studie und Forschungsmethoden	50
Medizinische Bildverarbeitung	52
Syntaktische und Semantische Interoperabilität / Standards	54

Pflichtmodule 6. Semester	56
Projektarbeit 2 - Gesundheits- und Medizintechnologien	56
Wahlmodule	58
Bionik	58
Blue Science	60
Computergestützte Chirurgie, Robotik, Navigation, Tracking	64
Cybersecurity	66
Data mining and machine learning (English)	69
Diagnostik und Therapie Systeme: multimodale Bildgebung	71
eHealth und Ambient Assisted Living (AAL)	73
Gesundheitsmanagement in problembasierter (challenge-based) Projektarbeit	76
Healthcare Management Project Work (English)	78
Innovations- und Changemanagement	80
IT im Service	83
KI Grundlagen und Plattformen	85
Laser in der Medizin	87
Medizinische OMIKs	89
Microtechnology (English)	91
Modellbasierter Systementwurf und technisches Projektmanagement	93
Modeling and Simulation in Medical Technology (English)	96
Programmieren von Industrierobotern	98
Summer School on Sustainability (English)	101
Technische Diagnostik	106
Werkstoffe für die Medizintechnik, Biomaterialien und Biokompatibilität	108
Praxissemester	110
Praxissemester	110
Praxisseminar	112
Bachelorarbeit	114
Bachelorarbeit	114
Bachelorarbeit (Kolloquium)	116

Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1	ELT	Elektrotechnik		6	5
1	GIP	Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen		6	5
1	Med I	Grundlagen der Medizin I, Anatomie und Physiologie		6	5
1	IMA I	Ingenieurmathematik I		6	6
1	QL-MDR	Qualitätsmanagement im Gesundheitswesen und Medical Device Regulation (MDR)		6	4
				30	25
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	E-MedInf	Einführung in die Medizininformatik	Der Kurs medizinische Informatik knüpft an die Kurse <i>Grundlagen der Medizin</i> und <i>Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen</i> an. Die Medizininformatik beinhaltet zumindest diese beiden breiten Themenkomplexe und versucht deren Integration. Es werden zunächst kurz Grundlagen wiederholt (Inhalte 1. und 2.) und diese werden daraufhin erweitert und dann vom Blickwinkel der Medizininformatik aus diskutiert (Inhalte 3.). Hierin werden auch Grundlagen für folgende Kurse wie <i>Informationssysteme im Gesundheitswesen</i> , <i>Datenbanken und Datensicherheit</i> , <i>Medizinische Bildgebung</i> und <i>Semantische und Syntaktische Interoperabilität / Standards</i> erarbeitet.	6	4
2	Med II	Grundlagen der Medizin II, Physiologie und Pathophysiologie		6	5
2	IMA II	Ingenieurmathematik II		6	6
2	MG-E	Medizingeräte-Elektronik		6	6
2	NW	Naturwissenschaften	Erwerb naturwissenschaftlicher Grundlagen (vor allem aus der Physik, aber auch aus der Chemie), die für spätere Module benötigt werden.	6	5
				30	26
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3	Ang. Stat.	Angewandte Statistik		6	4
3	BWL/R	Betriebswirtschaftslehre und Recht		3	2
3	BSV	Biosignalverarbeitung		6	4
3	DS MCT	Digitale Systeme / Mikrokontrollertechnik		6	4
3	MT	Messtechnik	Sie erlernen die Grundlagen der Messtechnik, welche für ein erfolgreiches Weiterstudium notwendig sind.	6	5
3	TecEng	Technical English for Engineers (English)		3	2
				30	21
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
4	ISG-DD	Informationssysteme im Gesundheitswesen, Datenbanken und Datensicherheit		6	4
4	KSGW	Kostenstrukturen im Gesundheitswesen, Krankenhausmanagement		6	5
4	MD BG	Medizinische Bildgebung		6	5
4	PGT	Projektarbeit 1 - Personalisierte Gesundheitstechnologien	Entwicklung einer personalisierten Gesundheitsapplikation für mobile Plattformen in Kleingruppen (3-5 Studierende).	6	4
4	APP	Webtechnologien und mobile Anwendungen	Einführung in Webtechnologien und die Entwicklung mobiler Anwendungen	6	5

				30	23
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
5	KS-FM	Klinische Studie und Forschungsmethoden		6	5
5	MD BV	Medizinische Bildverarbeitung		6	4
5	SSI-S	Syntaktische und Semantische Interoperabilität / Standards		6	4
5	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
5	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	6	
				30	13
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
6	Proj GMT	Projektarbeit 2 - Gesundheits- und Medizintechnologien		6	5
6	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	6	
6	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	6	
6	Praxissemester Teil I			12	
				30	5
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
7	Praxissemester Teil II (inkl. Praxisseminar)			15	
7	Bach. Thesis	Bachelorarbeit		12	
7	Kolloq.	Bachelorarbeit (Kolloquium)		3	
				30	
Summe Gesamtstudium				210	113

Pflichtmodule 1. Semester

Elektrotechnik

Modulname		Elektrotechnik			
Modulname englisch		Electrical Engineering			
Modulverantwortliche/r		hrw\marvin.kaminski			
Dozent/in		Prof. Dr. Marvin Kaminski			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ELT	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS		Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">haben grundlegende und teilweise vertiefte Kenntnisse in der Elektrotechnik und Elektronik erworben,kennen die relevanten Zusammenhänge elektrotechnischer Größen und beherrschen ihre Anwendung in elektrischen und elektronischen Systemen,haben bei der Suche nach Problemlösungen Methodenkompetenz durch die Betrachtung geeigneter Lösungsstrategien erlangt.				
3	Inhalte Physikalische Grundlagen, Grundlagen der Ladungen und Felder, Bauelemente der Elektrotechnik und Elektronik, Stromkreise und Schaltungen mit passiven Bauelementen, Zeitverhalten einzelner Schaltungen, elektronische Schaltungen und Schaltkreise für analoge und digitale Signale, Grundlagen Operationsverstärker				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen <ul style="list-style-type: none">Bestandene Modulprüfung (Klausur 120 min, 100 %)Bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, bestanden oder nicht bestanden)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung				

9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <tr> <th data-bbox="268 226 863 264">Studiengang</th><th data-bbox="863 226 1418 264">Status</th></tr> <tr> <td data-bbox="268 293 863 331">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td data-bbox="863 293 1418 331">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 360 863 398">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td data-bbox="863 360 1418 398">Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	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>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes <i>Medizintechnik</i></p> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2. Pearson Studium • Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula Verlag, 14. Auflage 						

Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen

Modulname		Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen				
Modulname englisch		Applied Computer Sciences and Programming Languages				
Modulverantwortliche/r		hrw\jens.allmer				
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer, Dr.-Ing. Olaf Henze LfbA				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
GIP	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	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	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none">den grundsätzlichen Aufbau von Computern zu beschreiben.die Codierung von Informationen zu beschreiben und durchzuführen.Zahlen zwischen verschiedenen Zahlensystemen umzuwandeln.Bool'sche Algebra und Aussagenlogik zu beschreiben und anzuwenden.erste eigene Programme zu planen und zu entwickeln.					
3	Inhalte 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.					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Praktika					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Klausur und erfolgreiche Bearbeitung ausgewählter Praktikumssaufgaben während des Semesters.					

9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <tr> <th data-bbox="268 230 427 259">Studiengang</th><th data-bbox="1011 230 1091 259">Status</th></tr> <tr> <td data-bbox="268 293 847 322">Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td data-bbox="1011 293 1158 322">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 358 823 387">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td data-bbox="1011 358 1158 387">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 423 986 452">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td data-bbox="1011 423 1158 452">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 488 986 517">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td data-bbox="1011 488 1158 517">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 553 855 582">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td data-bbox="1011 553 1158 582">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 618 847 647">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td data-bbox="1011 618 1158 647">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 683 671 712">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td data-bbox="1011 683 1158 712">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 748 555 777">Mechatronik_BPO20XX</td><td data-bbox="1011 748 1158 777">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 813 608 842">Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td data-bbox="1011 813 1158 842">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 878 719 907">Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td><td data-bbox="1011 878 1158 907">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 943 475 972">Zukunftssemester</td><td data-bbox="1011 943 1219 972">Wahlpflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																								
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																								
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																								
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																								
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																								
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul																								
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																								
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul																								
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																								
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>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'</p> <p>Literatur wird zu Semesterstart bekanntgegeben.</p>																								

Grundlagen der Medizin I, Anatomie und Physiologie

Modulname		Grundlagen der Medizin I, Anatomie und Physiologie			
Modulname englisch		Principles of Medicine I, Anatomy and Physiology			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Med I	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS		Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Es wird den Studierenden zunächst ein Überblick über die wichtigsten funktionellen und strukturellen Systeme des menschlichen Organismus vermittelt. Hierbei lernen sie auch die fachspezifischen Termini, deren sprachliche Bildung und Bedeutung kennen. Ausgehend von den Eigenschaften auf zellulärer Ebene wird das Verständnis für die physiologischen Abläufe in den großen Körpersysteme und deren Zusammenwirken erworben. Besonderes Gewicht liegt hierbei auf den Funktionen des Nervensystems und der Sinnesorgane wie Auge und Ohr. Hinweise auf klinische Bedeutungen und Anwendungen sowie Verknüpfungen zu Inhalten der noch folgenden Studienabschnitte werden bereits jetzt angesprochen. Durch das erlernte Wissen erwerben die Studierenden die Fähigkeit, aus weiterführender medizinischer Literatur selbständig neues Wissen zu generieren und den interdisziplinären Dialog mit Kollegen aus medizinischen Fachrichtungen zu führen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Medizin und ihre Terminologie• 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)• Physiologie und relevante physiologische Parameter				
4	Lehrformen Die Vorlesung erfolgt anhand von Folien und Anatomie-Modellen. Die Übung dient zur Wiederholung und Vertiefung des Stoffes.				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Benotete Modulprüfung (In der Regel Klausur 100%, 90 min.)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				

	Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Despopoulos, Silbernagl et al.: Taschenatlas der Physiologie, Thieme, Stuttgart, 2007 • Platzer, Fritsch et al.: Taschenatlas Anatomie (3 Bände), Thieme, Stuttgart, 2009 • Faller, Schünke: Der Körper des Menschen: Einführung in Bau und Funktion, Thieme, Stuttgart, 2008 • Kugler: Der Menschliche Körper: Anatomie Physiologie Pathologie, Urban & Fischer, 2012 						

Ingenieurmathematik I

Modulname		Ingenieurmathematik I			
Modulname englisch		Mathematics for Engineers I			
Modulverantwortliche/r		hrw\primbs.miriam			
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs (EIT & ET), Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer (MTR & FEEM), Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Vorloeper (ST), Prof. Dr. Verena Ziel (GMT)			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
IMA I	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS		6 SWS (= 90 h)	Gesamt: 90 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten grundlegenden mathematischen Methoden und Verfahren. • verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren. • wenden die erlernten mathematischen Methoden und Verfahren zur Untersuchung einfacher technischer Zusammenhänge an. 				
3	Inhalte				
	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				
4	Lehrformen				
	Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
7	Prüfungsformen				
	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Zulassung nach Bestehen der Übungen				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				

	Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen																						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status																						
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																						
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul																						
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>Formelsammlung:</p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p>Fachbücher:</p> <p>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</p> <p>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</p> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</p>																						

Qualitätsmanagement im Gesundheitswesen und Medical Device Regulation (MDR)

Modulname		Qualitätsmanagement im Gesundheitswesen und Medical Device Regulation (MDR)			
Modulname englisch		Healthcare Quality-Management and Medical Device Regulation (MDR)			
Modulverantwortliche/r		Carole Leguy			
Dozent/in		Prof. Dr. Carole Leguy			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
QL-MDR	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung mit integrierter Übung:	4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Der sichere und wirtschaftliche Einsatz von Medizingeräten in Diagnostik und Therapie setzt die Kenntnis der geltenden Normen und regulatorischer Vorgaben voraus. In diesen Vorlesungen lernen die Studierenden den regulatorischen Rahmen für Medizinprodukte Zulassung, und, für das wirksame Management der, mit der Anwendung von Medizinprodukten im Gesundheitswesen, verbundenen Anforderungen und Risiken kennen. Hierbei wird auch die Verknüpfung der einzelnen Anforderungen aus Entwicklung, Produktion, Risikomanagement und Marktbeobachtung dargestellt. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in der Organisation und dem Ablauf von Qualitätsprüfungen. Sie lernen die Zusammenhänge von Planungs- und Auslegungsprozess, Beschaffungsprozess und Qualitätsprüfungen während der Fertigung, des Transportes, der Montage und der Inbetriebsetzung von technischen Systemen. Sie werden mit der Medizinprodukteverordnung (MDR), DIN ISO 13485 sowie weiteren Vorschriften zur Qualitätssicherung vertraut gemacht.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Klassifizierung von Medizinprodukten,• Einführung in die Anforderungen der Medizinprodukteverordnung (MDR) für den europäischen Markt,• Einführung in die ISO Norm 13485, welche die Erfordernisse für ein umfassendes Managementsystem für das Design und die Herstellung von Medizinprodukten repräsentiert,• Vergleich von nationalen und internationalen Verfahren,• Implementierung und Pflege von QM-Systemen,• Überwachungs- und Meldewesen,• Technische Dokumentation von Medizinprodukte,• Die Anforderungen der Norm während des Produktlebenszyklus eines Medizinprodukts,• Grundprinzipien der Risikoanalyse und des Risikomanagements,• Grundlagen der Qualitätssicherung: Grundstrategien, Organisation, Personalqualifikation, Planung und Auslegung,• Einführung in Standardarbeitsanweisungen und Erstellung von Flussdiagrammen in OMS,				

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundsätze zur Durchführung der Überwachung von Fertigung, Montage, Errichtung und Inbetriebsetzung, • Behandlung fehlerhafter Einheiten FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), FTA (Fault Tree Analysis). 				
4	Lehrformen Vorlesung mit praktischen Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur				

Pflichtmodule 2. Semester

Einführung in die Medizininformatik

Modulname		Einführung in die Medizininformatik			
Modulname englisch		Introduction in medical informatics			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer			
Dozent/in		Prof. Dr. Carole Leguy, Prof. Dr. Jens Allmer			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
E-MedInf	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">• Die Studierenden können die Abgrenzung zwischen der Medizinischen Informatik und der allgemeinen Informatik diskutieren.• Die Studierenden können die relevanten Teilgebiete der Medizinischen Informatik wiedergeben.• Die Studierenden sind mit den groben Strukturen des Gesundheitssystems und -managements vertraut und verstehen die Einsatzbereich von IT-Systemen in diesen Feldern.• Die Studierenden verstehen wie Daten und Informationen in der Medizininformatik gehandhabt werden, in Informationssystemen gespeichert werden, strenger Sicherheit und Schutz unterliegen und einen Mehrwert für das Gesundheitssystem ergeben• Die Studierenden sind in der Lage, eine Analyse und Lösungskonzeption für einfache Problemstellungen der medizinischen Informatik zu erstellen.				
3	Inhalte <ol style="list-style-type: none">1. Grundbegriffe aus der Medizin (Auffrischung von Informationen aus dem Kurs Grundlagen der Medizin)<ul style="list-style-type: none">◦ Biochemische und genetische Grundlagen◦ Zellphysiologische Grundlagen2. Grundbegriffe aus der Informatik (Anknüpfung an den Kurs Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen)<ul style="list-style-type: none">◦ Datenstrukturen◦ Datenbanken◦ Data Warehouse◦ Datamining◦ Dateiformate3. Medizininformatik<ul style="list-style-type: none">◦ Dokumentation und Informationsmanagement◦ Klassifikationssysteme und Terminologien◦ Krankenhausinformationssysteme◦ Elektronische Patientenakte◦ Telematik				

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Interoperabilität ◦ Datenschutz und Datensicherheit ◦ Signalverarbeitung ◦ Bildverarbeitung ◦ Qualitätsmanagement 				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar, Übung				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes Medizininformatik Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Dugas, Martin: Medizininformatik, Springer Vieweg, 2017, ISBN 978-3-662-53327-7 • Roswitha Jehle, Johanna Christina Czeschik, Torsten Freund, Ernst Wellnhöfer (Hrsg.) Medizinische Informatik kompakt, de Gruyter, 2015, ISBN 978-3-11-033993-2 				

Grundlagen der Medizin II, Physiologie und Pathophysiologie

Modulname		Grundlagen der Medizin II, Physiologie und Pathophysiologie			
Modulname englisch		Principles of Medicine II, Physiology and Pathophysiology			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Med II	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Pathophysiologie ist der Schlüssel zum Verständnis der klinischen Krankheitsentstehung. Auch die erfolgreiche Entwicklung und Konzeption neuer Diagnose- und Therapieverfahren kann nur dann gelingen, wenn grundlegende Kenntnisse über Ätiologie, Symptome und Manifestation von Krankheitsbildern vorhanden sind. Die Teilnehmer sollen grundlegende Kenntnisse der Ätiologien, der Symptome, als auch die Pathophysiologien ausgewählter Krankheiten besitzen und die Einbindung klinischer, diagnostischer und therapeutischer Verfahren darstellen können. Sie sollen medizinische Fachtexte eigenständig erarbeiten und mit Ärzten und medizinischem Fachpersonal fachlich korrekt und terminologisch verständlich kommunizieren können.				
3	Inhalte - Diagnostik und Therapie relevanter Krankheitsbilder von Herz, Lunge, Gastrointestinaltrakt, Sinnesorgane - Medizinische Diagnostik und Differentialdiagnostik - Anamnese und körperliche Untersuchung - Labordiagnostik, Endoskopie, Histologie; Histopathologie - Pathogenese häufiger Krankheitsbilder - Entzündungslehre - Allergie - maligne Tumore - neurologische Erkrankungen				
4	Lehrformen Vorlesung, Vorträge, praktische Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesung Anatomie und Physiologie				

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Benotete Modulprüfung (Klausur 90 min, 100%)						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Despopoulos, Silbernagl et al.: Taschenatlas der Physiologie, Thieme, Stuttgart, 2007 • Platzer, Fritsch et al.: Taschenatlas Anatomie (3 Bände), Thieme, Stuttgart, 2009 • Silbernagl, Lang: Taschenatlas der Pathophysiologie, Thieme, Stuttgart, 2013 • Schmidt, Lang: Physiologie des Menschen - mit Pathophysiologie, Springer, 2010 • Kugler: Der Menschliche Körper: Anatomie Physiologie Pathologie, Urban & Fischer, 2012 						

Ingenieurmathematik II

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

9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th data-bbox="268 241 991 282">Studiengang</th><th data-bbox="991 241 1418 282">Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 309 991 349">Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td data-bbox="991 309 1418 349">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 376 991 416">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td data-bbox="991 376 1418 416">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 443 991 483">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td data-bbox="991 443 1418 483">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 510 991 551">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td data-bbox="991 510 1418 551">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 577 991 618">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td data-bbox="991 577 1418 618">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 645 991 685">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td data-bbox="991 645 1418 685">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 712 991 752">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td data-bbox="991 712 1418 752">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 779 991 819">Mechatronik_BPO20XX</td><td data-bbox="991 779 1418 819">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 846 991 887">Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td data-bbox="991 846 1418 887">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 913 991 954">Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td><td data-bbox="991 913 1418 954">Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status																						
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Pflichtmodul																						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																						
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul																						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul																						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul																						
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul																						
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul																						
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>Formelsammlung:</p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p>Fachbücher:</p> <p>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</p> <p>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</p> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</p>																						

Medizingeräte-Elektronik

Modulname		Medizingeräte-Elektronik			
Modulname englisch		Medical Device Electronics			
Modulverantwortliche/r		hrw\marvin.kaminski			
Dozent/in		Marvin Kaminski			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MG-E	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS Übung: 2 SWS		Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage... <ul style="list-style-type: none">• Die Funktionsweise typischer elektronische Baugruppen medizinischer Geräte zu beschreiben• Halbleiterbasierte Grundschaltungen zu verstehen und zu dimensionieren• Schaltpläne elektronischer Baugruppen zu lesen und die Funktionsweise erklären zu können• zielführende Fehlersuche und Fehleridentifikation / Korrektur in einfachen Halbleiterschaltungen durchführen• geeignete Messungen von interessierenden Signalen / Kleinsignalen / Betriebszuständen in solchen Schaltungen durchführen• Defekte in elektronische Baugruppen zu identifizieren und diese instandzusetzen• Datenblätter lesen und die Eignung für gegebene Aufgaben beurteilen zu können• wesentliche Anforderungen aus der Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV) an die Durchführung von Prüfungen zu benennen• eine sicherheitstechnische Kontrolle (STK) an einem gegebenen Gerät durchzuführen• eine messtechnische Kontrolle (MTK) an einem gegebenen Gerät durchzuführen				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Übersicht Medizingeräte für Diagnostik und Therapie• Elektronische Baugruppen• Schaltplanerstellung CAD• Grundlagen Halbleiter Bauelemente• Halbleiter Grundschaltungen• Schaltungsanalyse• Datenblätter• Reparatur- und Instandsetzung• Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV)				
4	Lehrformen Vorlesung + Übung, Praktische Anwendung im Labor				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Elektrotechnik				

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Prüfung (Klausur 100 %) • Beständenes Praktikum (bestandene Praktikumsberichte) 				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik' <ul style="list-style-type: none"> • TIETZE, Ulrich, Christoph SCHENK und Eberhard GAMM, 2016. Halbleiter-Schaltungstechnik. 15., überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin ; Heidelberg: Springer Vieweg. ISBN 3-662-48354-8 • Erwin Böhmer, Dietmar Erhardt, Wolfgang Oberschelp: Elemente der angewandten Elektronik, Springer Vieweg • BERNSTEIN, Herbert, 2006. <i>Elektrotechnisches CAD-Zeichnen: Schaltplanerstellung für Elektrotechnik, Elektronik, Installationstechnik, Computertechnik, Schaltschränke und SPS-Anlagen</i>. 3. Aufl. Berlin [u.a.]: VDE-Verl. ISBN 3-8007-2927-X • Deutsch, E., Lippert, HD., Ratzel, R., Tag, B. (2010). Kommentierung der Medizinproduktebetreiberverordnung (MPBetreibV). In: Kommentar zum Medizinproduktegesetz (MPG). Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-89451-3_3 • Stephan Mieke und Thomas Schade, Leitfaden zu messtechnischen Kontrollen von Medizinprodukten mit Messfunktion (LMKM), Ausgabe 3.0 Teil 1 und 2, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin 2016, ISBN 978-3-95606-296-4 				

Naturwissenschaften

Modulname		Naturwissenschaften				
Modulname englisch		Sciences				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. François Deuber				
Dozent/in		Prof. Dr. rer. nat. François Deuber, N.N.				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
NW	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 2 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Vorlesung	max. 150 bzw. 120	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS			Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120	
	Praktikum: 1 SWS			Praktikum	max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden					
	· können die inhaltlichen Grundlagen der Naturwissenschaften (s.u.) wiedergeben					
	· können dieses Wissen auf lebens- und berufsnahe Szenarien des Gesundheitswesens anwenden, indem sie die Szenarien systematisch analysieren, die dahinterliegenden naturwissenschaftlichen Sachverhalte erkennen und von nicht relevanten Sachverhalten abgrenzen können und so zu einer Beschreibung und Bewertung der Szenarien kommen					
	· können grundlegende Berechnungen von solchen Szenarien durchführen					
	· können ihre Gedankengänge präzise mündlich und schriftlich darstellen					
	· können selbstständig neuen Stoff erarbeiten,					
	· überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse,					
	· können in einem Labor im physikalische / chemische Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten					
3	Inhalte					
	· Größenarten, Maßsysteme, Einheiten					
	· Newtonsche Axiome					
	· Newtonsche Bewegungsgleichungen					
	· Kontaktkräfte, Scheinkräfte					
	· Arbeit und Energie					

	<ul style="list-style-type: none"> · Leistung und Wirkungsgrad · Impuls, Drehbewegung und Rotation, Drehimpuls · Gravitation · Festigkeitslehre · Grundlagen Strahlenoptik · Mechanische Schwingungen und Wellen · Grundlagen der Wellenoptik und Lasertechnik · Gase und Flüssigkeiten in Ruhe, Flüssigkeitsgrenzflächen · strömende Flüssigkeiten und Gase · Thermodynamik: Temperatur, Thermometer, thermische Ausdehnung von Körpern, Zustandsgleichung idealer Gase, kinetische Gastheorie, Van-der-Waals-Gleichung, Wärmekapazität und spezifische Wärme · Wärmeübertragung (Leitung, Strahlung, Konvektion), Hauptsätze der Thermodynamik · Aufbau der Atome Atomkern, Bohrsches Atommodell, Quantenmechanisches Atommodell (Welle Teilchen-Dualismus, Photoeffekt, DeBroglie, Heisenberg'sche Unschärferelation, Schrödinger Gleichung, Quantenzahlen, Atomorbitale, Pauli-Prinzip) · Chemische Bindung Atom- und Ionenbindung, Metallbindung, zwischenmolekulare Bindungen Periodensystem der Elemente Ordnungsprinzip, Haupt- und Nebengruppen, Periodizität der Eigenschaften der Elemente · Stöchiometrie Maßeinheiten, Reaktionsgleichungen, Konzentrationen von Lösungen · Chemisches Gleichgewicht Reversible Reaktionen, Ionenprodukt, Löslichkeitsprodukt, Massenwirkungsgesetz, Säuren und Basen, pH-Wert · Elektrochemie Elektrolytische Leitung, Elektrolyse, Galvanische Zellen, EMK, Elektrodenpotenziale · Redoxreaktionen · Grundlegende Konzepte der organischen Chemie
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (100%, 120 min.), Praktikum (nicht als Voraussetzung für die Klausurteilnahme)
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung, bestandenes Praktikum

9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur						

Pflichtmodule 3. Semester

Angewandte Statistik

Modulname		Angewandte Statistik			
Modulname englisch		Applied Statistics			
Modulverantwortliche/r		Christian Weiß			
Dozent/in		Marc Linde			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Ang. Stat.	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden 1. können zentrale Begriffe und Konzepte der deskriptiven und der Inferenz-Statistik definieren und die Unterschiede zwischen beiden erläutern. 2. kennen notwendige Schritte der Aufbereitung (z.B. mittels Faktorenanalyse) bzw .Bereinigung eines Datensatzes (z.B. um Ausreißer) und können diese begründet und selbständig auf (eigene) Datensätze anwenden 3. kennen relevante Verfahren der beurteilenden Statistik zur Analyse von Daten und können diese entlang einer vorgegebenen Fragestellung (z.B. Testung auf Unterschiede oder Zusammenhänge) selbständig anwenden und deren Ergebnisse (z.B. SPSS-Outputs) selbständig bewerten und interpretieren 4. können den idealtypischen Verlauf des Forschungsprozesses (Beobachtung, Theoriebildung, Hypothesenbildung, etc.) skizzieren, zentrale Schritte im Gesamtzusammenhang benennen und begründen und auf eigene Forschungsideen anwenden 5. kennen wichtige Regeln einer guten Fragebogengestaltung und Gestaltung von Frage- bzw. Antwortformaten sowie zu beachtende Probleme bei der Durchführung von Versuchen (z.B. Reaktivität, Versuchsleiterartefakte, ethische Fragestellungen, etc.) und können diese im Kontext ihres eigenen Projekts anwenden und bewerten				
3	Inhalte · Grundlagen der deskriptiven Statistik und der Inferenzstatistik · Schritte im Forschungsprozess (Beobachtung, Theoriebildung, Hypothesenbildung, Auswahl von Variablen, Datenerhebung etc.) · Hypothesentests, Verfahren zur Unterschieds und Zusammenhangstestung (u.a. Varianzanalyse und Korrelationsanalyse) · Grundlagen der Fragebogengestaltung und Studienplanung, Versuchsplanung und -durchführungen (inkl. Versuchsleiterartefakte, Reaktivität, Ethik)				

4	Lehrformen Vorlesung und praktische Übungen										
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine										
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Pflichtmodul	E-Commerce_BPO 2023	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Pflichtmodul										
E-Commerce_BPO 2023	Pflichtmodul										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur										

Betriebswirtschaftslehre und Recht

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

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

Biosignalverarbeitung

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

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

Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik

Modulname		Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik			
Modulname englisch		Digital Systems and Microcontrollers			
Modulverantwortliche/r		Andreas Hennig			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Andreas Hennig			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
DS MCT	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Das Modul soll die Studierenden zum selbständigen Erarbeiten einfacher digitaler Schaltungen unter fachlicher und methodischer Anleitung befähigen. Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls grundlegende Kenntnisse über elektronische Komponenten und digitale Systeme erworben sowie deren Strukturen und Funktionen kennengelernt. Sie können einfache digitale Schaltungen analysieren, verstehen deren Arbeitsweise und sind in der Lage diese mit unterschiedlichen Technologien aufzubauen. Die Studierenden sind mit dem aktuellen Stand der Technik vertraut und haben in praktischen Übungen gelernt eigene digitale Schaltungen zu realisieren. Sie sind in der Lage, die grundsätzlichen Prinzipien digitaler Schaltungen zu verstehen, die spezifischen Randbedingungen einzuschätzen und praxisrelevante Entwurfsverfahren anzuwenden.				
3	Inhalte Digitale Konzepte, Struktur und Anwendung von Zahlensystemen und Codes, Bauelemente der Digitaltechnik, Vertiefung der Booleschen Algebra und Minimierungsverfahren, kombinatorische Logikanalyse, Speicher, DA-/AD-Wandler, programmierbare Logik, Grundkonzepte der Rechnertechnik. Praktischer Entwurf digitaler Schaltungen mit diskreten Bauelementen. Einsatz und Programmierung von Mikrocontrollern für einfache Mess- und Steuerungsanwendungen. Umgang mit grundlegenden Werkzeugen zur Herstellung und zum Test elektronischer Schaltungen. Insbesondere Rapid Prototyping auf dem aktuellen Stand der Technik von Mikrocontroller-Schaltungen inklusive Bestückung und Inbetriebnahme.				
4	Lehrformen				

	Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum. Begleitende Projektarbeit zur Motivation der Studierenden und um den Transfer zum Aufbau digitaler Gesamtsysteme zu erleichtern.									
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Ingenieurmathematik I, Elektrotechnik, Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen									
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine									
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (50%) Prüfungssprache: Deutsch									
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandenes Praktikum und bestandene Klausurarbeit									
9	Verwendung des Moduls in: <table><tr><td>Studiengang</td><td>Status</td></tr><tr><td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr><tr><td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr><tr><td>Zukunftssemester</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr></table>		Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status									
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul									
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul									
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul									
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits									
11	Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik' Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.									

Messtechnik

Modulname		Messtechnik				
Modulname englisch		Measurement Technology				
Modulverantwortliche/r		hrw\kai.daniel				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
MT	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen den Aufbau und die grundlegende Funktionsweise von Messschaltungen• kennen die Grundlagen des A/D-Wandlers und Unterschiede zwischen Analog- und Digitalsignalen• kennen grundsätzliche Eigenschaften von Operationsverstärkern und einfache OP-Schaltungen, die in der Messtechnik zum Einsatz kommen.• sind in der Lage, die erfassten Messwerte statistisch auszuwerten und zu beurteilen• kennen ausgewählte Verfahren der Messdatenerfassung bzw. -verarbeitung sowie -übertragung und können diese bewerten• kennen ausgewählte Messprinzipien und ihre Anwendung					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Gefahren des elektrischen Stroms und Schutzmaßnahmen• Aufbau von Messschaltungen• AD-Wandler• Eigenschaften von Operationsverstärkern und einfache OP-Schaltungen• Abweichungs- und Ausgleichsrechnung: statistische Verteilungen, Unsicherheitsfortpflanzung, Vertrauensintervalle Ausgleichs- und Regressionskurven• Sensoren/Messsensoren, Signalaufbereitung und -übertragung, Messwertverarbeitung• Applikationen, Anwendung					
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierter Übung, Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Module „Ingenieurmathematik I“ und „Ingenieurmathematik II“					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen					

	Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Modulprüfung • Beständenes Praktikum (Praktikumsberichte be/nbe) 										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul										
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul										
Mechatronik_BPO20XX	Pflichtmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik' Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Gevatter, H.-J. und U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion. Springer-Verlag, Berlin. • Keferstein, C. P. und W. Dutschke: Fertigungsmesstechnik: Praxisorientierte Grundlagen, moderne Messverfahren. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden. • Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik; Hanser Fachbuchverlag • Parthier, R.: Messtechnik. Vieweg Verlag, 2010. 										

Technical English for Engineers (English)

Module Title		Technisches Englisch für Ingenieure			
Module Title in English		Technical English for Engineers			
Module Leader		hrw\ingo.bachmann			
Teaching Staff		ZfK; Ingo Bachmann			
Courselanguage/		English			
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
TecEng	90 h	3	3rd semester	Every Winter semester	1 semester
1	Type of Course		Scheduled Learning	Independent Study	Approx. Number of Participants
	Seminar: 2 h/week		2 h/week (= 30 h)	Total: 60 h	Seminar 15
2	Learning Outcomes / Competences Upon successful completion of this module, students <ul style="list-style-type: none"> • will have acquired a good range of specialist vocabulary related to their study field • will be able to describe their work environment and work-related processes • will be capable of managing business correspondence in English • will be competent in taking part in discussions • will be able to engage with technical texts in English on their own • will have improved their social competence through working in small groups • will be capable of holding a short technical presentation in English 				
3	Contents <ul style="list-style-type: none"> • Engaging with technical texts related to the students' study field, including reading techniques • Describing their own work environment • Case studies about health and medicine technologies • Expressing their own opinion, participating in discussions • Presentation skills • Business correspondence <p>It is highly recommended to attend a supplementary tutorial about literature research / presentation skills.</p>				
4	Teaching Methods Seminar-like in small groups, group work				
5	Content-Related Module Prerequisites The students' level of English should be B1 CEFR (corresponds to five years of English with adequate grades). Students whose English is not yet on a B1 level should consider taking the ZfK modules "English I (A1)", 'English II (A2)' or "English Refresher Course (B1/B1+)" prior to this module.				
6	Formal Module Prerequisites none				
7	Type of Exams Portfolio:				

	<p>written exam (60 min.) (40%) presentation in groups of 2-3 students incl. students' own literature research (5 min. each student) (60%)</p> <p>Exam language: English Exam language: English</p>				
8	<p>Prerequisite for the Granting of Credits</p> <p>Successful participation + passing the exam</p>				
9	<p>This Module Appears in:</p> <table> <tr> <td>Course of Studies</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Compulsory Module</td></tr> </table>	Course of Studies	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Compulsory Module
Course of Studies	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Compulsory Module				
10	<p>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>				
11	<p>Additional Information / Literature</p>				

Pflichtmodule 4. Semester

Informationssysteme im Gesundheitswesen, Datenbanken und Datensicherheit

Modulname		Informationssysteme im Gesundheitswesen, Datenbanken und Datensicherheit				
Modulname englisch		Information Systems in Healthcare, Databases and data security				
Modulverantwortliche/r		Jens Allmer				
Dozent/in		Prof. Dr. Jens Allmer				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
ISG-DD	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">• Die Studierenden sind in der Lage das Thema Datenschutz zu diskutieren.• Die Studierenden sind mit Informationssystemen im Gesundheitswesen vertraut.• Die Studierenden können selbstständig ein minimalistisches KIS implementieren.• Die Studierenden sind in der Lage in Kleingruppen zu arbeiten.• Die Studierenden sind in der Lage einen wissenschaftlichen Bericht zu verfassen.• Die Studierenden sind in der Lage ihre Ergebnisse zu präsentieren.					
3	Inhalte <p>In der Vergangenheit waren Krankenakten und Krankenhausinformationen auf Papierbasis die Regel. Heutzutage werden sie immer mehr zur Ausnahme. Versicherungsunternehmen waren unter den ersten Kunden für Datenbanken; Krankenhäuser sind es zunehmend. Es sind aber viel mehr Interessengruppen, die zusammen ein riesiges Informationsnetzwerk bilden. Dieser Kurs führt zunächst in das Thema Datenbanken und größere Informationssysteme ein. Dabei werden Datensicherheit und Datenschutz besonders diskutiert. Daten und deren Interoperabilität sowie die Möglichkeit aus solchen eine persönliche Krankenakte zu konstruieren, werden diskutiert und mit praktischen Beispielen untermauert. Ergebnisse aus Gruppenarbeit werden am Ende des Kurses präsentiert.</p> <ul style="list-style-type: none">• Daten und Datenschutz<ol style="list-style-type: none">1. Daten2. Datenbanken3. Datawarehouses4. Informationssysteme5. Datensicherheit6. Datenschutz7. MongoDB• Gesundheitswesen<ol style="list-style-type: none">1. Interessengruppen2. Vernetzung der Interessengruppen3. Krankenakte					

	<ul style="list-style-type: none"> • Interoperabilität <ol style="list-style-type: none"> 1. Formate/Standards 2. Prozesse • Informationssysteme <ol style="list-style-type: none"> 1. Krankenhausinformationssysteme 2. Arztpraxisinformationssysteme • Präsentation 						
4	Lehrformen Vorlesung mit praktischen Übungen						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Abschlussarbeit (3000 Worte) (70%) 5 Tests (30%) <div style="float: right;"> Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Prüfungssprache: Deutsch </div>						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 60%;">Studiengang</th> <th style="text-align: left; width: 40%;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes Medizininformatik						

Kostenstrukturen im Gesundheitswesen, Krankenhausmanagement

Modulname		Kostenstrukturen im Gesundheitswesen, Krankenhausmanagement			
Modulname englisch		cost structures in healthcare, hospital management			
Modulverantwortliche/r		Carole Leguy			
Dozent/in		Prof. Dr. Carole Leguy			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
KSGW	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden lernen die Grundlagen und Zusammenhänge des nationalen Gesundheitswesens und der Gesundheitsökonomie. Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktion des nationalen Gesundheitswesens und sind in der Lage wesentliche Kernpunkte der Finanzierung und Organisation in praktischen Bezug zu ihrem Berufsfeld zu setzen. Dabei lernen Sie die sozialen, rechtlichen, ökonomischen und administrativen Grundlagen unseres nationalen Gesundheitswesens.				
3	Inhalte Folgende Inhalte werden behandelt: - Historie und Entwicklung des nationalen Gesundheitswesens - Vergleich mit ausgewählten internationalen Systemen - Aufbau und Organisation des Gesundheitswesens in Deutschland - Grundlagen der Gesundheitsökonomie - Modelle und Werkzeuge - Finanzierungssysteme - Nutzen- Kostenbewertungen - Kostenträger (GKV, PKV, Rentenkassen, BG etc.)				
4	Lehrformen Vorlesung, Vorträge				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen a) Entweder Klausur oder b) bewertete Referate oder c) eine Kombination von beiden. Falls c): Klausur 60min. (Wichtung 70%), bewertete Vortragsreihe: 15min/Student (Wichtung 30%)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in:				

	<table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur						

Medizinische Bildgebung

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

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

Projektarbeit 1 - Personalisierte Gesundheitstechnologien

Modulname		Projektarbeit 1 - Personalisierte Gesundheitstechnologien			
Modulname englisch		Personalized Healthcare Technologies			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer			
Dozent/in		Prof. Dr. Jens Allmer			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PGT	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Projekt: 4 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Projekt 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">• Die Studierenden sind in der Lage in agilen Kleingruppen zu arbeiten• Die Studierenden sind in der Lage Projekte von der Konzeption bis zur Implementation zu führen• Die Studierenden verstehen die Anforderungen an personalisierte Gesundheitsapplikationen und sind in der Lage solche Applikationen zu implementieren• Die Studierenden sind in der Lage Webapplikationen zu erstellen• Die Studierenden sind in der Lage ihre Ergebnisse zu Präsentieren				
3	Inhalte <p>Quantifizierung von Leistungen von Schritte und Kalorien zählen bis hin zu verschiedensten medizinischen Parametern hält Einzug in den Alltag über Smartphones mit oder ohne Zusatzgeräte. Dieser Kurs ermöglicht es den Studierenden eine funktionale App zu erstellen. Dazu werden den Studierenden neue Konzepte vermittelt wie zum Beispiel dem Nachfolger der bekannten Apps, namentlich progressive Webapplikationen. Zur Erstellung solcher PWA werden Werkzeuge wie eine integrierte Entwicklungsumgebung, Datenbanken und JavaScript als Programmiersprache vermittelt.</p> <ul style="list-style-type: none">• Programmierungsumgebung und Projektfindung<ol style="list-style-type: none">1. Die Cloud9 integrierte Entwicklungsumgebung2. JavaScript3. Personalisierte Gesundheitsapplikationen4. Projektplanung für personalisierte Gesundheitsapplikationen (PGA)• Progressive Webapplikationen<ol style="list-style-type: none">1. Definition der WA2. Vorteile und Nachteile der WA3. Entwicklung einfacher WA4. Erweiterung des Projekts PGA um WA• Interoperabilität<ol style="list-style-type: none">1. Datenbankanbindung der PGA2. Benutzerverwaltung für das PGA• Informationssysteme<ol style="list-style-type: none">1. Testen der PGA2. Unit testen der Applikation3. Integrationstesten der PGA				

	<ul style="list-style-type: none"> • Präsentation der PGA 						
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen und Projektarbeiten						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (5 Seiten) (70%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Test (5 min.) (30%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung.						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes Medizininformatik Relevante Texte werden wöchentlich bekanntgegeben						

Webtechnologien und mobile Anwendungen

Modulname		Webtechnologien und mobile Anwendungen			
Modulname englisch		Web Technologies and mobile Applications			
Modulverantwortliche/r		hrw\fatih.gedikli			
Dozent/in		Prof. Dr. Fatih Gedikli			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
APP	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h Vor- und Nachbereitung: 65 h Prüfungsvorbereitung: 40 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Studierende ... <ul style="list-style-type: none">• kennen die wichtigsten Meilensteine in der Geschichte des Internets.• besitzen ein ganzheitliches Verständnis für die Erfolgsarchitektur des World Wide Web.• wenden aktuelle Techniken und Methoden zur Realisierung moderner und benutzerfreundlicher Webanwendungen an.• analysieren client- und serverseitige Webtechnologien, erkennen ihre Vor- und Nachteile und setzen diese problemorientiert ein.• entwerfen, implementieren und dokumentieren Webanwendungen im Team und setzen dabei Werkzeuge zur Versionsverwaltung ein.• besitzen grundlegende Kenntnisse über die Besonderheiten der Softwareentwicklung für mobile Systeme (primär Smartphones und Tablets).• können mit klassischen Webtechnologien mobile Anwendungen für verschiedene Plattformen entwickeln.• können grundlegende Schwachstellen von Webanwendungen identifizieren, Risiken reduzieren und die Sicherheit erhöhen.				
3	Inhalte Client- und Serverseitige Webtechnologien und mobile Anwendungen 1. Internet und Web 2. HTML und CSS 3. HTML5 4. CSS3 5. JavaScript 6. React 7. XML und JSON 8. Mobiles Web 9. Webserver 10. REST und HTTP 11. Sicherheit von Webanwendungen				

	Entwicklungswerkzeuge <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklungsumgebung: Visual Studio Code • Versionsverwaltung: Git und GitLab • JavaScript-Laufzeitumgebung und -Paketmanager: Node.js und npm 												
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierter Übung, Online-Betreuung im Praktikum, Praktikumsprojekt												
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine												
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine												
7	Prüfungsformen Portfolioprüfung innerhalb der Vorlesungszeit: E-Klausur (50%) Prüfungssprache: Deutsch <i>Theoriefragen und praktische Aufgaben</i> Projektarbeit (50%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch <i>Entwicklung einer Webanwendungen im Zweierteam</i>												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Das Modul gilt als bestanden, wenn mindestens 50% der erreichbaren Punkte erreicht wurden. Die genauen Modalitäten werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Pflichtmodul	E-Commerce_BPO 2023	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status												
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Pflichtmodul												
E-Commerce_BPO 2023	Pflichtmodul												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul												
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur HTML, CSS und JavaScript <ul style="list-style-type: none"> • Christian Wenz, Tobias Hauser, Florence Maurice: Das Website Handbuch - Programmierung und Design; Markt + Technik, 2016. • Elisabeth Robson, Eric Freeman: HTML und CSS von Kopf bis Fuß; O'Reilly, 2013. 												

- Eric Freeman, Elisabeth Robson: **HTML5-Programmierung von Kopf bis Fuß - Webanwendungen mit HTML5 und JavaScript**; O'Reilly, 2012.
- Eric Freeman, Elisabeth Robson: **JavaScript-Programmierung von Kopf bis Fuß**; O'Reilly, 2014.
- Jürgen Wolf: **HTML5 und CSS3 - Das umfassende Handbuch**; Rheinwerk Computing, 2016.
- **Links:** w3.org, w3schools.com, wiki.selfhtml.org, developer.mozilla.org

Node.js und npm

- Golo Roden: **Node.js & Co - Skalierbare, hochperformante und echtzeitfähige Webanwendungen professionell in JavaScript entwickeln**; dpunkt.verlag, 2012.
- **Links:** nodejs.org, npmjs.com

React

- Nils Hartmann, Oliver Zeigermann: **React - Grundlagen, fortgeschrittene Techniken und Praxistipps – mit TypeScript und Redux**; dpunkt.verlag, 2. Auflage, 2019.
- Alex Banks, Eve Porcello: **Learning React - Functional Web Development with React and Flux**; O'Reilly, 2017.
- **Links:** reactjs.org

React Native

- Bonnie Eisenman: **Learning React Native - Building Native Mobile Apps with JavaScript**; O'Reilly, 2017.
- Erik Behrends: **React Native - Native Apps parallel für Android und iOS entwickeln**; O'Reilly, 2018.
- **Links:** reactnative.dev

REST und HTTP

- Stefan Tilkov, Martin Eigenbrodt, Silvia Schreier, Oliver Wolf: **REST und HTTP - Entwicklung und Integration nach dem Architekturstil des Web**; dpunkt.verlag, 2015.
- **Links:** <https://developer.mozilla.org/de/docs/Web/HTTP>

Sonstige Anmerkungen

- Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes *Medizininformatik*

Pflichtmodule 5. Semester

Klinische Studie und Forschungsmethoden

Modulname		Klinische Studie und Forschungsmethoden			
Modulname englisch		Clinical study and research methods			
Modulverantwortliche/r		Carole Leguy			
Dozent/in		Prof. Dr. Carole Leguy			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
KS-FM	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS		Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die klinische Forschung im Bereich der Arzneimittel und Medizinprodukte erfordert den Erwerb von klinischen Evidenzen durch klinische Studien nach definierten wissenschaftlichen Methoden sowie regulatorischen und ethischen Rahmenbedingungen. Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Bedeutung von Peer-Review-Literatur und können den aktuellen Stand der Forschung beurteilen, • verfügen über fundierte Kenntnisse im Bereich der rechtlichen Rahmenbedingungen, unter denen klinische Studien durchgeführt werden, • beherrschen die Grundlagen der aktuellen ethischen Diskussion und haben die Bedeutung von Ethikverfahren verstanden, • sind vertraut mit den wichtigsten Studiendesigns und sind in der Lage, ein geeignetes Design für eine spezifische Forschungsfrage zu bestimmen sowie eine entsprechende Hypothese zu formulieren, • können den Inhalt und die Bedeutung eines Studienprotokolls nachvollziehen und dessen gelungene Umsetzung darlegen, • können physiologische Daten verarbeiten, geeignete statistische Analysen auswählen und die Ergebnisse interpretieren, • können Studiendaten wissenschaftlich darstellen (in englischer Sprache). 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Forschung und Wissenschaftliche Literatur, • Medizinische Ethik: Einführung in die ethischen Grundsätze; 'Gute klinische Praxis' GCP; Deklaration von Helsinki und Belmont-Bericht; Einverständniserklärung des Patienten/Probanden, • Studientypen und Hypothesendefinition: Einführung in Einschluss-/Ausschlusskriterien, Randomisierungsprinzipien, Verblindung und Studien-/Placeboeffekte, • Erfassung und Verarbeitung von physiologischen Daten, • Qualitätsmanagement in klinischen Studien: GCP-konformes digitales klinisches Datenmanagementsystem (Electronic Case Report Form, eCFR), • Biometrische Methoden: Statistische Signifikanz, 				

	<ul style="list-style-type: none"> Wissenschaftliches Schreiben (in Englisch). 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übungen, Projektarbeit				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Hausarbeit (20 Seiten + Anhang) evtl. Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) evtl. mündliche Prüfung (30 min.)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur				

Medizinische Bildverarbeitung

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

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

Syntaktische und Semantische Interoperabilität / Standards

Modulname		Syntaktische und Semantische Interoperabilität / Standards			
Modulname englisch		Syntactic and semantic Interoperability / Standards			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer			
Dozent/in		Prof. Dr. Jens Allmer			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SSI-S	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">Die Studierenden sind in der Lage Anforderungsanalysen für Krankenhausinformationssysteme durchzuführen, diese zu beschaffen und/oder zu erstellenDie Studierenden sind mit der Kopplung heterogener medizinischer Informationssysteme mittels Kommunikationsstandards vertrautDie Studierenden können medizinische Ontologien, Ordnungssysteme, Thesauri und Klassifikationen unterscheiden und nutzenDie Studierenden sind in der Lage einen Standardisierungsantrag zu verfassen				
3	Inhalte <p>Datenhaltung in der medizinischen Informatik ist stark verteilt. Zur Entscheidungsfindung müssen solche Daten sinnvoll zusammengeführt und ausgewertet werden. Dieser Kurs gibt Einblicke in diesen Prozess.</p> <p>Krankenhausinformationssysteme sind schon im Kurs Informationssysteme im Gesundheitswesen, Datenbanken und Datensicherheit behandelt worden. Hier wird zunächst die Diversität existierender Produkte diskutiert und warum eine solche Vielfalt entstanden ist. Danach wird besprochen wie solch verteilte Daten wieder zusammengefügt werden können (z.B. in Datawarehouses). Dies bedingt die Notwendigkeit von Standardisierungsmaßnahmen. Verschiedene Standards in der Medizinischen Informatik werden vorgestellt und es wird gezeigt wie Standards Kommunikation zwischen Produkten unterstützen können. Ein besonderer Aspekt im Rahmen von Datenstandards sind Wörterbücher, Ontologien, und ähnliche Word/Typendefinitionen auf die im Rahmen dieses Kurses eingegangen wird. Wie diese zusammengeführten Daten und Standards späteres Datamining ermöglichen wird eingehend behandelt. Alle Themen werden so zusammengeführt, dass komplexe Systeme zusammengestellt werden können.</p> <ul style="list-style-type: none">Struktur und Rahmenbedingungen des GesundheitswesensKodier- und Abrechnungsverfahren; Systemklassen<ul style="list-style-type: none">Krankenhausinformationssysteme, PraxisverwaltungssoftwareLaborinformationssysteme, RadiologieinformationssystemeKommunikationsstandardsInformationstechnische Grundlagen bildgebender Verfahren				

Pflichtmodule 6. Semester

Projektarbeit 2 - Gesundheits- und Medizintechnologien

Modulname		Projektarbeit 2 - Gesundheits- und Medizintechnologien				
Modulname englisch		Health- and medical technologies (practical course)				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. Ing. Andreas Hennig				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Andreas Hennig				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
Proj GMT	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	SS: geblockt (1/2 Semester) / WS: 1 Semester	
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
	Projekt: 5 SWS		5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h		Projekt 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage... <ul style="list-style-type: none">komplexe Sachverhalte verständlich zu kommunizieren mittels Protokollen und Präsentationen,Komplexe Probleme zu strukturieren,ein Projekt zu planen und zu leiten,vernetzt zu Denken, um neue Anwendungsgebiete für bestehende Verfahren zu erkennen,die spezifischen Anforderungen der Gesundheits- und Medizintechnologien zu beherrschen,die wesentlichen Messverfahren der Labor- und nicht-invasiven Diagnostik anzuwenden,medizintechnische Geräte und Verfahren zu präsentieren und zu erklären,medizintechnische Komponenten zusammenzuführen und Adaptationen durchführen,Verfahren der Datenauswertung anzupassen und zu implementieren,Inhalte des Qualitätsmanagements und der 'Medical Device Regulation' (MDR) praktisch anzuwenden.					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">Erstellen einer ArbeitshypotheseEntwicklung einer gesundheits- oder medizintechnischen AnwendungDurchführung von Versuchen und Bewertung der ErgebnisseAusgewählte Aufgabenstellungen zu den Themen der Gesundheits- und MedizintechnologienProjektmanagementAnwendung von Aspekten des Qualitätsmanagements, insbesondere Risikomanagement nach der 'Medical Device Regulation' (MDR).					
4	Lehrformen Anwendung der GMT in hochschuleigenen Laboren im Rahmen von Projektarbeiten.					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesungen des Basisstudiums					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen					

	Benotete Protokolle über die einzelnen Projekte ergeben eine Gesamtnote für dieses Modul.						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (alle Protokolle wurden mindestens mit der Note 4.0 benotet).						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Pflichtmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik' Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben						

Wahlmodule

Bionik

Modulname		Bionik			
Modulname englisch		biomimetics			
Modulverantwortliche/r		hrw\melanie.borchert			
Dozent/in		Borchert, Melanie			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Projekt: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Projekt 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">• Die Studierenden kennen die Definition und das Grundprinzip der Bionik.• Die Studierenden haben einen Überblick über biologische Grundlagen, um eigene Bionik-Entwicklungen herauszuarbeiten.• Die Studierenden kennen verschiedene Beispiele für bionische Umsetzungen.• Die Studierenden sind in der Lage kooperativ in Kleingruppen zusammenzuarbeiten.• Die Studierenden sind in der Lage angemessene Methoden für das projektbasierte Arbeiten in Kleingruppen zu finden und zu nutzen.• Die Studierenden können die gängigen Methoden anwenden, um kreative Lösungsansätze herauszuarbeiten.• Die Studierenden sind in der Lage ein theoretisches Konzept für eine bionische Anwendung zu erstellen und dieses zu veranschaulichen.• Die Studierenden können ihre Konzeptbeschreibungen mithilfe von wissenschaftlicher Literatur belegen. <p>Die Studierenden sind in der Lage ihre Ergebnisse angemessen zu dokumentieren und zu präsentieren.</p>				
3	Inhalte <p>Bionik setzt sich aus den Begriffen „Biologie“ und „Technik“ zusammen und ist – genau wie die Medizintechnik – eine interdisziplinäre Fachrichtung. Das Grundprinzip besteht darin, Vorbilder aus der Natur (Tier- und Pflanzenwelt) zu nutzen, um diese für eine technische Funktionalität umzusetzen. In diesem Modul wird in die Grundlagen der Bionik eingeführt. Dafür werden folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ausgewählte Biologie-Grundlagen aus der Tier- und Pflanzenwelt, um das Prinzip der Bionik besser nachvollziehen zu können• Dazu passende technische Umsetzungen mit bionischem Hintergrund (als Beispiele) <p>Methodiken, um kreative (bionische) Lösungsansätze für technische Problemstellungen zu erhalten (z.B. Morphologischer Kasten)</p>				
4	Lehrformen <p>Vorlesung, Übungen und Projektarbeit in Kleingruppen</p>				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				

Blue Science

Modulname		Blue Science			
Modulname englisch		Blue Science			
Modulverantwortliche/r		hrw\christian.cornelisse			
Dozent/in		Bönnner, Alexander; Cornelissen, Christian; Dorschu, Alexandra; Geisler, Stefan; Ulrich, Hartmut			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BS1	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Gruppenprojekt: 4 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Gruppenprojekt
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben ein umfassendes Verständnis zu den jeweiligen Themen der Fallbeispiele / Planspiele • vertiefen eine Auswahl dieser Themen, insbesondere in einem selbst entwickelten Planspiel • evaluieren das erlangte Wissen hinsichtlich ihrer Relevanz und ihres Beitrags für das Gesamthemenspektrum des Moduls • entwickeln und planen darauf basierend ein geeignetes Projekt, um die Thematik ihres Planspiels den anderen Kursteilnehmern zu vermitteln und führen dieses Projekt durch • bewerten abschließend kritisch das entwickelte Planspiel und seine mögliche Verwendung in zukünftigen Modulen zu dieser Thematik • stärken dabei ihre Kompetenzen hinsichtlich Teamarbeit und wissenschaftlich selbständiger Recherche <p><i>The students</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>acquire a comprehensive understanding of the respective topics of the case studies / business games</i> • <i>deepen a selection of these topics, especially in a self-developed business game</i> • <i>evaluate the acquired knowledge with regard to its relevance and contribution to the overall range of topics of the module</i> • <i>develop and plan a suitable project based on this knowledge in order to communicate the topic of their simulation game to the other course participants and carry out this project</i> • <i>evaluate critically the developed simulation and its possible use in future modules on this topic.</i> • <i>strengthen their competences in terms of teamwork and independent scientific research.</i> 				
3	Inhalte <p>Das Modul befasst sich in Form von Fallbeispielen und - teils selbst entwickelten - Planspielen mit der Bedeutung unserer ethischen und gesellschaftlichen Werte, unter anderem hinsichtlich folgender Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demokratie und Demokratieverständnis • Gesellschaftliche Werte 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Diskussions- und Diskurskultur • Analyse von gesellschaftlichen Strömungen • Bedeutung von Nachhaltigkeit • Vereinbarkeit von Ökologie und Ökonomie • Bedeutung der Globalisierung • Rolle der Sozialsysteme • Soziale Verantwortung des Einzelnen in unserer Gesellschaft <p><i>The module deals with the meaning of our ethical and social values in the form of case studies and - partly self-developed - simulation games, among others with regard to the following aspects:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Democracy and understanding of democracy</i> • <i>Social values</i> • <i>Culture of discussion and discourse</i> • <i>Analysis of social trends</i> • <i>Importance of sustainability</i> • <i>Compatibility of ecology and economy</i> • <i>Importance of globalization</i> • <i>Role of social systems</i> • <i>Social responsibility of the individual in our society</i> 						
4	Lehrformen Planspiele und Projektarbeit in Kleingruppen <i>Simulation games and project work in small groups</i>						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung: Erstellung eines Prüfungssprache: Deutsch Portfolios mit Teilleistungen (20 Seiten) (100%)						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (die genannten Teilleistungen werden im ersten Modultermin festgelegt) <i>Passed module examination (the partial performances mentioned will be determined in the first module date).</i>						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul						
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul						

Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul

	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur	
	<p>Das Wahlmodul ist interdisziplinär angelegt und in einer Vielzahl von Bachelor-Studiengängen an der HRW anerkannt. Es wird von Studierenden (studentischen Tutor*innen) getragen, mit mehreren Professor*innen aus verschiedenen Fachbereichen im Hintergrund.</p> <p>Das Konzept ist angelehnt an das Konzept 'Blue Engineering' von Hochschulen in Berlin, Düsseldorf und Hamburg (www.blue-engineering.org), setzt aber einen breiteren Fokus, über die Ingenieurwissenschaften hinaus.</p> <p><i>The elective module is interdisciplinary in nature and is recognized in a variety of Bachelor's programs at the HRW. It is supported by students (student tutors), with several professors from different departments in the background.</i></p> <p><i>The concept is based on the 'Blue Engineering' concept of universities in Berlin, Düsseldorf and Hamburg (www.blue-engineering.org), but has a broader focus beyond engineering.</i></p>	

Computergestützte Chirurgie, Robotik, Navigation, Tracking

Modulname		Computergestützte Chirurgie, Robotik, Navigation, Tracking			
Modulname englisch		Computer assisted surgery, robotics, navigation, tracking			
Modulverantwortliche/r		Andreas Hennig			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Andreas Hennig			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
CAS	180 h	6	5. Semester	jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">• Ermitteln der Transformationsmatrizen zur Verknüpfung verschiedener Koordinatensysteme• Verstehen von Funktion und Anwendung der Messtechnik optischer 3D Lokalisiersysteme• Klassifizieren von Verfahren und Algorithmen wichtiger Matching-Verfahren• Kategorisieren und Identifizieren von Funktionsweise und Anwendungsmöglichkeiten chirurgischer Navigationssysteme• Analysieren von Aufbau und Funktion von Robotern und Telemanipulatoren, soweit sie für deren Anwendung in der Chirurgie benötigt werden• Beurteilen möglicher Schwachstellen und erzielbarer Genauigkeiten von CAS-Systemen				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Vorstellung des grundlegenden Workflows von der präoperativen Bildgebung bis zur OP-Durchführung• Zuweisung/Definition von Koordinatensystemen bei präoperativen Aufnahmen• Extraktion wesentlicher Strukturen aus präoperativen Aufnahmen (z.B. Fiducial-Segmentierung)• Konzept und technischer Aufbau von chirurgischen Navigationssystemen• Methoden und Geräte zur Erfassung der Patientenanatomie (Patientenregistrierung), insbesondere: Prinzip und Eigenschaften optischer 3D Lokalisiersysteme• homogene Transformationsmatrizen zur Verknüpfung verschiedener Koordinatensysteme• Bild-zu-Patient-Registrierung (Matchingverfahren)• grundlegende Eigenschaften von autonomen Robotern und Telemanipulatoren• Konzepte für chirurgische Assistenzroboter• Kombination von Navigationssystem und Assistenzroboter• Anforderungen an und Auslegung von Steuerungen für Chirurgieroboter• Anwendung der computerassistierten Verfahren bei beispielhaften chirurgischen Anwendungen				
4	Lehrformen Dozentenvortrag, seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				

	keine						
7	Prüfungsformen Klausur (120 min) (100%)						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik'						

Cybersecurity

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

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

	Prüfungs- und Seminararbeitssprache: Deutsch																												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <i>Bestandene schriftliche Modulprüfung</i>																												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																												
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																												
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																												
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																												
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul																												
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																												
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																												
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																												
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																												
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul																												
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																												
11	Sonstige Informationen / Literatur																												

Data mining and machine learning (English)

Module Title		Data Mining und maschinelles Lernen						
Module Title in English		Data mining and machine learning						
Module Leader		Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer						
Teaching Staff		Prof. Dr. Jens Allmer						
Courselanguage/		English						
Code		Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration		
DMML		180 h	6	5th semester	Annually	1 semester		
1	Type of Course		Scheduled Learning		Independent Study		Approx. Number of Participants	
	Lecture including Exercise: 4 h/week		4 h/week (= 60 h)		Total: 120 h		Lecture including Exercise	max. 150 bzw. 120
2	Learning Outcomes / Competences <ul style="list-style-type: none">• Students are able to describe selected machine learning algorithms• Students are able to discuss different types of machine learning approaches• Students are able to create and execute basic data analysis workflows• Students are able to train machine learning models and analyze their results• Students are able to write an academic report							
3	Contents <ul style="list-style-type: none">• Data<ol style="list-style-type: none">1. Data2. Data preprocessing3. Analysis workflows4. Data analysis5. Data visualization6. Medical data• Machine learning I<ol style="list-style-type: none">1. Supervised learning2. Decision trees3. Neural networks• Machine learning II<ol style="list-style-type: none">1. Unsupervised learning2. Self-organizing maps3. K-means clustering• Machine learning III<ol style="list-style-type: none">1. Sequence analysis							

	<p>2. Market basket analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> Machine learning for medical informatics <ol style="list-style-type: none"> Current topics Term project 						
4	<p>Teaching Methods</p> <p>Lecture, seminar, integrated practice, and project work</p>						
5	<p>Content-Related Module Prerequisites</p> <p>none</p>						
6	<p>Formal Module Prerequisites</p> <p>none</p>						
7	<p>Type of Exams</p> <table border="0"> <tr> <td>term paper (3000 words) (80%)</td> <td>Examlanguages: English, German</td> </tr> <tr> <td>presentation (15 min.) (20%)</td> <td>Examlanguages: English, German</td> </tr> </table>	term paper (3000 words) (80%)	Examlanguages: English, German	presentation (15 min.) (20%)	Examlanguages: English, German		
term paper (3000 words) (80%)	Examlanguages: English, German						
presentation (15 min.) (20%)	Examlanguages: English, German						
8	<p>Prerequisite for the Granting of Credits</p> <p>Passing the modul's exam</p>						
9	<p>This Module Appears in:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Course of Studies</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Elective Module</td> </tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Elective Module	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Elective Module
Course of Studies	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Elective Module						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Elective Module						
10	<p>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>						
11	<p>Additional Information / Literature</p> <p>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'</p>						

Diagnostik und Therapie Systeme: multimodale Bildgebung

Modulname		Diagnostik und Therapie Systeme: multimodale Bildgebung			
Modulname englisch		Imaging and therapy systems: multimodal imaging			
Modulverantwortliche/r		hrw\frank.kreuder			
Dozent/in		Dr. rer. medic. Maike E. Lindemann			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MUL BG	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> das grundlegende Radiotracer Prinzip zu erläutern und mit Grundbegriffen der Nuklearmedizin sicher umzugehen und diese erläutern zu können, verschiedene Radiotracer und deren klinische Anwendung zu benennen. die physikalischen Grundlagen, den technischen Aufbau und die klinische Anwendung der Großgeräte der Nuklearmedizin (Szintigraphie, SPECT, PET) zusammenzufassen und zu beschreiben. den Nutzen der Quantifizierung von Stoffwechselprozessen zu erläutern und verschiedene Parameter zur Bestimmung der PET/SPECT Bildqualität und Bildquantität zu berechnen. den klinischen Nutzen und die Anwendung der Hybrid-Bildgebung zu kennen und die technische Integration verschiedener multimodaler Systeme zu beschreiben. verschiedene Methoden zur Schwächungskorrektur zu erklären und zu vergleichen und deren Vor- und Nachteile zu diskutieren. 				
3	Inhalte Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Das Radiotracer Prinzip <ul style="list-style-type: none"> Grundbegriffe der Nuklearmedizin: Aktivität, Strahlungsarten, Zerfall verschiedene Radiotracer, klinische Anwendung Großgeräte der Nuklearmedizin (Messprinzip, Aufbau, Rekonstruktion, Anwendung) <ul style="list-style-type: none"> Szintigraphie SPECT PET Theranostik <ul style="list-style-type: none"> Strahlentherapie und Diagnostik klinische Anwendung, Stand der Forschung Multimodale Bildgebung (klinischer Nutzen, technische Herausforderungen) <ul style="list-style-type: none"> SPECT/CT PET/CT PET/MR 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Quantitative SPECT/PET Bildgebung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Schwächung, Streuung, Absorption ◦ Quantifizierung der PET Bildqualität • Schwächungskorrekturverfahren <ul style="list-style-type: none"> ◦ Transmissions-basiert ◦ CT-basiert ◦ MR-basiert 						
4	Lehrformen Lehrformen Dozentenvortrag, seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen und Gruppenarbeiten, ggf. (nach Teilnehmerzahl) Vertiefung der Lehrinhalte durch Diskussionen und Kurzvorträge						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme an Modul „Medizinische Bildgebung“						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes „Medizintechnik“. Literatur: Olaf Dössel: „Bildgebende Verfahren in der Medizin: Von der Technik zur medizinischen Anwendung“, Springer Vieweg, 2. Auflage 2016						

eHealth und Ambient Assisted Living (AAL)

Modulname		eHealth und Ambient Assisted Living (AAL)			
Modulname englisch		eHealth und Ambient Assisted Living (AAL)			
Modulverantwortliche/r		hrw\oliver.koch			
Dozent/in		Michael Schellenbach			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
EHAAL	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 3 SWS		Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können Aufgaben von Ambient Assisted Living und eHealth beschreiben und in Bezug auf informationstechnischen Systeme bewerten. • können Komponenten eines Ambient Assisted Living-Systems beschreiben und modellieren. • können besonderen Herausforderungen (z.B. Interoperabilität in heterogenen Umgebungen) benennen und Rahmenbedingungen (z.B. Normen, Standards) bei der Gestaltung von eHealth- und AAL-Anwendungen darlegen. • können Besonderheiten zur Gestaltung einer Benutzerschnittstelle in Bezug auf ältere Menschen, bzw. Menschen mit Einschränkungen darlegen und Benutzerschnittstellen entsprechend gestalten bzw. bewerten. • können mögliche Anwendungsszenarien aufzählen und diese bei der Konzeption von Anwendungsarchitekturen und der Identifikation von technischen Komponenten anwenden. • können das grundlegende Vorgehen bei der Entwicklung von medizinischer Software darstellen und begründen. • können Verfahren der Datenanalyse bzw. Mustererkennung sowohl im Bereich der eHealth- als auch der AAL-Anwendungen wiedergeben und bewerten. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Alternde Gesellschaft <ul style="list-style-type: none"> ◦ Faktoren menschlichen Alterns ◦ Gesellschaftliche Herausforderungen ◦ Besonderheiten in Bezug auf Benutzerschnittstellen • Ambient Assisted Living <ul style="list-style-type: none"> ◦ Einblicke in Ambient Intelligence, Ubiquitous Computing, Smart Home ◦ Interoperabilität in AAL ◦ Hausautomation mit OpenHAB, UniversAAL, URC • eHealth <ul style="list-style-type: none"> ◦ Beschreibung von bzw. Trends in eHealth, mHealth, Digital Health ◦ Anwendung von Fitnesstrackern / -anwendungen ◦ Entwicklung medizinischer Software ◦ Rehabilitationsanwendungen • Datenverarbeitung in Ambient Assisted Living bzw. im Gesundheitswesen <ul style="list-style-type: none"> ◦ Basiswissen zu Maschinellem Lernen (ML) 				

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Big Data- bzw. ML-Anwendungen im Gesundheitswesen/ in AAL 																												
4	Lehrformen Vorlesung, Übung																												
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Die Studierenden sollten Erfahrungen in Programmierung (z.B. Java, C++, Python,..) mitbringen.																												
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																												
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%) Prüfungssprache: Deutsch Testat und Übungsaufgaben (4 Abgaben/Präsentationen) (50%) Prüfungssprache: Deutsch																												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung																												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status																												
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																												
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																												
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																												
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul																												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlpflichtmodul																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul																												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																												
11	Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Mensch-Technik-Interaktion: Modul ist Bestandteil des Schwerpunkts 'eHealth und Ambient Assisted Living'. Eine gleichzeitige Belegung des Moduls Informationssysteme im																												

Gesundheitswesen ist empfehlenswert.

Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'

Literatur:

- Spiller (2018): Smart Home mit openHAB2
- Johner (2015): Basiswissen medizinischer Software
- Fisk, Rogers, Charness & Czaja (2009): Designing for Older Adults: Principles and Creative Human Factors Approaches
- Schneider & Lindenberger (2018): Entwicklungspsychologie
- ausgewählte Konferenzbeiträge zur UbiComp, IUI, CHI, MobileHCI, PervasiveHealth, Gerontechnology

Gesundheitsmanagement in problembasierter (challenge-based) Projektarbeit

Modulname		Gesundheitsmanagement in problembasierter (challenge-based) Projektarbeit			
Modulname englisch		Healthcare management Challenge-based Project Work			
Modulverantwortliche/r		hrw\melanie.borchert			
Dozent/in		Borchert, Melanie			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Projekt: 4 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Projekt 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">entwickeln eine passende Forschungsarbeit für eine konkrete praktische und interdisziplinäre Problemstellung aus dem Bereich des Gesundheitsmanagements (challenge-based)lernen Methoden und Normen im Gesundheitsmanagement kennen, beispielsweise Software für die Verwaltung von Medizinprodukten, Bettenmanagement im Krankenhaus, Hygienemanagement im Krankenhaus oder Pflegeeinrichtungen etc.bewerten und nutzen wissenschaftliche Literatur für ihre Ausarbeitungenüberprüfen die Anwendbarkeit aktueller wissenschaftlicher Konzepte in der Praxis.können selbstorganisiert und effizient zu Lösungsansätzen für die spezifische Problemstellung kommen. Dafür sind sie in der Lage kooperativ in Kleingruppen zusammenzuarbeiten.sind in der Lage angemessene Methoden für das projektbasierte Arbeiten in Kleingruppen zu finden und zu nutzen. sind in der Lage ihre Ergebnisse angemessen zu dokumentieren und zu präsentieren.				
3	Inhalte Die Studierenden bearbeiten ein aktuelles Thema des Gesundheitsmanagements aus ökonomischer, technischer und möglicherweise juristischer Sicht. Die zu bearbeitenden Aufgabenstellungen richten sich soweit möglich nach aktuellen Forschungsthemen und Projekten der HRW und/oder werden mit externen Kooperationspartnern durchgeführt. Dadurch wird die Möglichkeit zum problembasierten Lernen (challenge-based learning) geschaffen. Beispiele für mögliche Themen sind das Recherchieren von geeigneter Software für die Verwaltung von Medizinprodukten, Herausarbeiten von Möglichkeiten des Bettenmanagements im Krankenhaus oder Lösungen für das Hygienemanagement in Krankenhäusern oder Pflegeeinrichtungen.				
4	Lehrformen Projektarbeit in Kleingruppen, ggf. Impulsvorträge zu inhaltlichen und formalen Themen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse in Betriebswirtschaftslehre, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreich abgeschlossene Module: „Betriebswirtschaftslehre und Recht“ und „Kostenstrukturen im Gesundheitswesen, Krankenhausmanagement“				

	Zulassungsbeschränkt gemäß Prüfungsordnung <ul style="list-style-type: none"> • BPO 2017: §17 (4) Alle Pflichtmodule des ersten Studienjahres müssen abgeschlossen sein. • BPO 2023: Bis auf ein Modul, müssen alle Pflichtmodule des ersten Studienjahres abgeschlossen sein. 						
7	Prüfungsformen Vortrag (20 min.) (30%) Prüfungssprache: Deutsch Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (70%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Geeignete Literatur wird themenabhängig zu Beginn des Semesters bereitgestellt.						

Healthcare Management Project Work (English)

Module Title		Healthcare Management Project Work			
Module Title in English		Healthcare Management Project Work			
Module Leader		Carole Leguy			
Teaching Staff		Prof. Dr.-Ing. Carole Leguy			
Courselanguage/		English			
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
HMgt_Proj	180 h	6	as of 5th semester	Annually	1 semester
1	Type of Course		Scheduled Learning	Independent Study	Approx. Number of Participants
	Project Work: 1 h/week		1 h/week (= 15 h)	Total: 165 h	Project Work 15
2	Learning Outcomes / Competences Learning Outcomes / Competences The students <ul style="list-style-type: none">• design a suitable research design for a concrete practical and interdisciplinary issue in the area of healthcare economics and management.• evaluate and use scientific literature in order to work on interdisciplinary issues• review the applicability of current scientific concepts in practice• document and present their results according to the scientific standard• work collaboratively, independently, efficiently and effectively on subject-specific and project/challenge-based tasks in small groups• develop appropriate methodological skills in dealing with their project tasks and use suitable project management skills.				
3	Contents The students work on a current issue of healthcare management from an economic, technological and possibly juridical point of view. The given issue ties in with current research topics and projects of the HRW as far as possible and/or will be carried out in cooperation with external partners. At the beginning of the project work, the goals and the extent of the project will be concretized with the lecturers (e.g. in form of an exposé), so students are able to independently work on them within the time available. Regular meetings with the lecturers allow for questions related to the content or organization. A handout about the organizational procedure as well as a guideline for scientific work will be made available in Moodle.				
4	Teaching Methods projects in small groups possibly complemented by e-Learning elements.				
5	Content-Related Module Prerequisites Content-Related: depending on the project topic: Knowledge in International Marketing Management, basic knowledge in Business Administration, Economics and relevant Social Science disciplines				
6	Formal Module Prerequisites Successful passing of the module: „Betriebswirtschaftslehre und Recht“ and „Kostenstrukturen im Gesundheitswesen, Krankenhausmanagement“				

7	Type of Exams Project report (75%) and presentation (25%)						
8	Prerequisite for the Granting of Credits Successful passing of the module exam						
9	This Module Appears in: <table> <tr> <th>Course of Studies</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Elective Module</td></tr> </table>	Course of Studies	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Elective Module	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Elective Module
Course of Studies	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Elective Module						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Elective Module						
10	Weighting of Grade in Relationship to Final Grade Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits						
11	Additional Information / Literature Literature will be announced every semester depending on the topic of the project work.						

Innovations- und Changemanagement

Modulname		Innovations- und Changemanagement			
Modulname englisch		Innovation and Change Management			
Modulverantwortliche/r		hrw\christian.mueller			
Dozent/in		Prof. Dr. rer. pol. Christian Müller-Roterberg; Anna-Maria Stock			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Seminar: 4 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none">• Kennen die wirtschaftliche Bedeutung, Rahmenbedingungen sowie Erfolgsfaktoren eines strategisch geführten Innovations-Managements• Kennen die Rahmenbedingungen und Phasen des Veränderungs-Managements• Analysieren bestehende Firmen auf Ihre Innovationstätigkeiten• Verstehen die Bedeutung von Kommunikation, Führung und Firmenkultur für den Erfolg von Veränderungsprozessen• Diskutieren Fallbeispiele und beurteilen aus verschiedenen Perspektiven• Wenden Werkzeuge und Analyse-Techniken an um neue Innovationsvorhaben für bestehende Firmen und Produkte zu entwerfen				
3	Inhalte Inhalte: <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen und Erfolgsfaktoren des strategischen Innovations-Managements• Planung und Gestaltung von Veränderungsprozessen• Die Rolle von Führung, Firmenkultur und Kommunikation in der Veränderung• Trendforschung, Werkzeuge und Analyse-Techniken /-Instrumente• Analyse und methodische Weiterentwicklung bestehender Geschäftsmodelle				
4	Lehrformen Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Gruppenarbeit, Bearbeitung von Fallstudien, ggf. Gastvorträge, Präsentation				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen min. Teilnehmerzahl: 10 max. Teilnehmerzahl: 40				
7	Prüfungsformen i.d.R. Seminararbeit (75%) mit Präsentation (25%)				

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung																																												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul	Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status																																												
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul																																												
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul																																												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																																												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul																																												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																																												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																																												
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	Wahlmodul																																												
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Wahlmodul																																												
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Wahlmodul																																												
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																																												
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																																												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul																																												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul																																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul																																												
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul																																												
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul																																												
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul																																												
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul																																												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																																												
11	Sonstige Informationen / Literatur																																												

- Müller-Roterberg, C.: Management-Handbuch Innovation
- Müller-Roterberg, C.: Praxishandbuch Design Thinking
- Christensen, C. M.: The Innovator's Dilemma
- Moore, G.: Crossing the Chasm
- Kim, W. C. & Mauborgne, R.: Blue Ocean Strategy
- Keeley, L.: Ten Types of Innovation
- Bahcall, S.: Loonshots
- Lafley, A.G. & Martin, R.L.: Playing to Win
- Rumelt, R.: Good strategy/Bad strategy
- Ries, E.: The Lean Startup
- Belsky, S.: Making Ideas Happen

<https://www.viima.com/blog/innovation-books>

IT im Service

Modulname		IT im Service						
Modulname englisch		IT for Service						
Modulverantwortliche/r		hrw\karla.ohler-martins						
Dozent/in		Prof. Dr. Karla Ohler-Martins						
Veranstaltungssprache/n		Deutsch						
Kennnummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
Dienstleistung III		180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: Übung: Übung:		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)		Selbststudium Gesamt: 120 h		geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung Übung	max. 150 bzw. 120 max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage... <ul style="list-style-type: none">...das Internet der Dinge und die Digitalisierung im Dienstleistungsbereich zu zuordnen und anhand von Beispielen zu erklären...Data Science und Data Analytics vergleichen unterscheiden und anhand von Beispielen erklären können...die Bedeutung und Nutzung von Daten, Information und Wissen zu unterscheiden und diese im Kontext industrieller Dienstleistung anzuwenden...eine relationale Datenbank zu verschiedenen Fallbeispielen zu entwerfen...Entity-Relationship-Modell und Datenmodelle verstehen und anwenden...Geschäftsmodell und Business Case unterscheiden...Geschäftsprozesse als wesentliche Grundlage von Anwendungssystemen zu verstehen, abgrenzen und grafisch als BPMN zu modellieren...Gestaltungsmöglichkeiten von Prozessen zu analysieren und Lösungsansätze abzuleiten...Lean Management und Six Sigma Ansätze zur Geschäftsprozessoptimierung zu erläutern und anhand von Beispielen zu erklären							
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">Datenarten, Data Science und Data AnalyticsGrundlagen der Datenbank, Datenbanksysteme und DatenmodellierungDatenbanksprache SQLKonzepte des ER-ModellsGeschäftsprozesse und IT-Anwendungen in der industriellen DienstleistungGeschäftsprozessmodellierung, -analyse und -dokumentationBPMNCRISP-DMLean Management und Six Sigma MethodeUrsache und Wirkungsanalyse							
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, Gruppenprojektarbeit, Präsentation durch Studierende							

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine												
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine												
7	Prüfungsformen Klausur (90 min, 65%) und Präsentation zur durchgeführten Gruppenprojektarbeit (30 min, 35%)												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Klausur und Projektarbeit und erfolgreiche Präsentation der Ergebnisse												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Pflichtmodul												
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Pflichtmodul												
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Pflichtmodul												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul												
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur Basisliteratur: Diese Basisliteraturliste wird in der Veranstaltung durch die aktuelle Liste ergänzt. <ul style="list-style-type: none"> • Gadatsch, Andreas: Grundkurs Geschäftsprozess-Management, 8. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden 2017 • Gadatsch, Andreas: Geschäftsprozesse analysieren und optimieren, Praxistools zur Analyse, Optimierung und Controlling von Arbeitsabläufen, Springer Verlag, Wiesbaden 2015 • Kaufmann, Jens / Mülder, Wilhelm: Grundkurs Wirtschaftsinformatik, Eine kompakte und praxisorientierte Einführung, 10.Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden 2023 • Schicker, Edwin: Datenbanken und SQL, 5. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden 2017 • Thomas, Oliver / Nüttgens, Markus / Fellmann, Michael: Smart Service Engineering, Springer Gabler, Wiesbaden 2017 												

KI Grundlagen und Plattformen

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

	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Trends <ul style="list-style-type: none"> ◦ Lernen mit geringen Datenmengen (künstliche Trainingsdatengenerierung, z.B. mittels GAN) ◦ Physics Guided Neural Networks ◦ Verteilte KI (Federal learning) ◦ Training und Inferenz auf eingebetteten Systemen • Anwendungen für eingebettete KI <ul style="list-style-type: none"> ◦ Autoencoder für verlustlose Datenkompression ◦ Vorausschauende Wartung ◦ Prozessoptimierung ◦ Ausgewählte Echtzeitanwendungen 																
4	Lehrformen Vorlesung + Übung, Praktische Anwendung im Labor																
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Elektrotechnik I+II, Grundlagen der Informatik																
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch																
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestanden Prüfung																
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
Studiengang	Status																
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Wahlmodul																
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul																
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																
11	Sonstige Informationen / Literatur																

Laser in der Medizin

Modulname		Laser in der Medizin			
Modulname englisch		Lasers in medicine			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer			
Dozent/in		Prof. Dr. Martin Reufer			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Las Med	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum: 2 SWS 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum max. 150 bzw. 120 max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen „Kenntnisse“: Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Laserphysik und die daraus resultierenden Eigenschaften der elektromagnetischen Strahlung. Sie lernen wichtige Arten von Lasern, deren Leistungsklassen und Einsatzgebiete in der Medizin und medizinischen Analytik kennen. Die Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung mit menschlichem Gewebe insbesondere mit Hinblick auf thermische Effekte wird vermittelt. Es erfolgt eine Sensibilisierung der Studierenden mit dem Gefahrenpotential von Laserquellen (Lasersicherheit) und dem gesicherten Umgang im Labor und zukünftigen Arbeitsumfeld. „Fertigkeiten“: Die Studierenden können anhand wichtiger Kenngrößen (Wellenlänge, Leistung, puls/CW) das Anwendungspotential von Lasern in verschiedenen medizinischen Anwendungen (u.a. Ophthalmologie, Chirurgie, Photodynamische Therapie) bewerten. Im Praktikum erwerben Sie u.a. grundlegende Fertigkeiten im Umgang mit Lasern, der Justage einfacher optischer Aufbauten zur Modifikation des Strahldurchmessers und dem Einfluß optischer Elemente auf die Strahlausbreitung und Leistungsdichte und Wechselwirkung mit Materie. „Kompetenz“: Die Studierenden sind in der Lage die Einsatzmöglichkeit von Licht, insbesondere von Laserquellen für medizinische Anwendungen zu bewerten und gegenüber alternativen Methoden einzuordnen. Sie erkennen das Innovationspotential der Therapiemöglichkeiten und können ihre Erfahrungen auch auf zukünftige photonisch basierte medizinische Therapien übertragen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Physikalische Grundbegriffe• Laserprinzip• Ausbreitung von Laserstrahlung• Einführung in marktübliche Lasersysteme• Gefährdungsbeurteilung von Laserstrahlung• Lichtausbreitung im Gewebe• Thermische Gewebemodifikation				

	<ul style="list-style-type: none"> • Wärme/Energieübertragung im Gewebe (Wechselwirkungszone) • Anwendungsfelder für den Einsatz von Lasern in der Medizin 						
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagen der Medizin II						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen <ul style="list-style-type: none"> • Benotete Prüfung, bei kleinen Gruppengrößen (ca. < 10) mündliche Prüfung • Schriftliche Ausarbeitung von spezifischen Übungsprojekten während des Semesters, Abgabe als Praktikumsbericht 						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Prüfung und bestandenes Praktikum						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik' Literatur wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben						

Medizinische OMIKs

Modulname		Medizinische OMIKs			
Modulname englisch		Medical OMIKs			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer			
Dozent/in		Prof. Dr. Jens Allmer			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
OMICs	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können die molekularen OMIKs Ebenen zuordnen und diskutieren. • Die Studierenden wissen mit welchen OMIK Technologien molekulare OMIK Ebenen untersucht werden können. • Die Studierenden können einfache Datenauswertung für verschiedene OMIKs Daten durchführen. • Die Studierenden können einen Datenanalyse Workflow erstellen und ausführen. • Die Studierenden sind in der Lage in Kleingruppen zu arbeiten. • Die Studierenden sind in der Lage ihre Ergebnisse zu Präsentieren. 				
3	Inhalte <p>Mit neuen Technologien können Krankheiten auf der molekularen Ebene untersucht werden. Dieser Kurs führt in solche Technologien (z.B.: DNA Sequenzierung) und die zugehörigen molekularen Ebenen (z.B.: Genomik) ein. Es wird gezeigt wie diese Technologien zum Bestimmen von Krankheitsmarkern und zur Entwicklung neuer Medikamente eingesetzt werden können. Die daraus resultierenden Anwendungsmöglichkeiten in der Präzisionsmedizin werden aufgezeigt. Parallel zu den Themen wird die Datenanalyse und Datenintegration praktisch durchgeführt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Molekulare OMIKs Ebenen <ol style="list-style-type: none"> 1. Genomik 2. Transkriptomik 3. Proteomik 4. Metabolomik • OMIKs Technologien <ol style="list-style-type: none"> 1. DNA Sequenzierung 2. RNA Sequenzierung 3. Massenspektrometrie für Proteomik und Metabolomik • Krankheitsmarker <ol style="list-style-type: none"> 1. Detektion 2. Anwendung • Präzisionsmedizin <ol style="list-style-type: none"> 1. Anwendung von OMIK Technologien in der Präzisionsmedizin 				

	2. Entwicklung von Präzisionsmedikamenten						
	<ul style="list-style-type: none"> • Präsentation 						
4	Lehrformen Vorlesung mit praktischen Übungen						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten) (80%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Vortrag (1 Seiten) (20%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'						

Microtechnology (English)

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

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

Modellbasierter Systementwurf und technisches Projektmanagement

Modulname		Modellbasierter Systementwurf und technisches Projektmanagement			
Modulname englisch		Model-based System Design and Technical Project Management			
Modulverantwortliche/r		hrw\kai.daniel			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
TPM	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1/2 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Projekt: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Projekt 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none">• können methodische Grundlagen des technischen Projektmanagements eigenständig anwenden (Arbeits,-Zeit-, Ressourcenplanung, Projektablauf/-aufbauorganisation, Riskmanagement)• können komplexere Aufgaben des technischen Projekt-/Produktmanagements in Arbeitspakete strukturieren notwendige Ressourcen auf modell- bzw. methodenbasiert planen• kennen die Grundlagen und Schritte des technischen Produktentwicklungsprozesses bzw. Systems Engineerings• können eigenständig technische Implementierungs-/Integrationsphasen mit Hilfe agiler Projektmanagementmethoden organisieren und Umsetzungsfortschritte bewerten• können grundlegende Methoden des modellbasierten Systementwurfs anwenden, um technische Systeme systematisch und effizient entwerfen zu können.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen des (technischen) Produktmanagements bzw. Produktentwicklung<ul style="list-style-type: none">◦ (Technischer) Produktlebenszyklus◦ Produktplanung und -entwicklung, Produktlebenszyklus◦ Definitionen, Grundlagen, Einordnung des modellbasierten Systementwurf◦ Die Rolle von Systems Engineering im Entwicklungsprozess• Projektmanagement im Systems Engineering:<ul style="list-style-type: none">◦ Projektdefinition (Stakeholder, Ziele, Nutzen, Rahmenbedingungen)◦ Kosten- und Zeitmanagement für Systemprojekte◦ Zeitmanagement (Gantt-Methodik, kritischer Pfad)◦ Kostenmanagement (Kostenschätzung, Kostenkontrolle)◦ Risikomanagement (Bewertung, Mitigation)◦ Integration agiler Prinzipien in das methodenbasierte Projektmanagement• Modellbasierte Systemdefinition und Anforderungen<ul style="list-style-type: none">◦ Definition und Werkzeuge des modellbasierten Entwurfs◦ Kundenanforderungen, Innovations-/Technologiemanagement◦ Analyse von Leistungsindikatoren / Systemmetriken◦ Technisches Anforderungsmanagement◦ Systems-Level Systemarchitektur und -modellierung• Modellbasiertes Systemdesign und - Konzeptentwicklung<ul style="list-style-type: none">◦ Architekturkonzepte und -prinzipien				

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Designmuster im Systems Engineering ◦ Systemspezifikationen: Modellierung von Systemarchitekturen • Systemintegration und Test: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Integrationsstrategien ◦ Prototyping und Systemoptimierung ◦ Systemtests und Validierung ◦ Fehlerbehebung und Debugging • Risiko- und Qualitätsmanagement im Systems Engineering: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Qualitätsstandards und -prozesse ◦ Risikomanagement und Fehlervermeidung ◦ Kontinuierliche Verbesserung im Systems Engineering • Trends im Systems Engineering <ul style="list-style-type: none"> ◦ Ethik und rechtliche Aspekte im Systems Engineering: ◦ Human Factors in Systems Engineering (UX-Entwurf, Benutzerfreundlichkeit und Akzeptanz von Systemen) 																
4	Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung und seminaristischer Unterricht • Fallstudien mit begleitendem Projekt 																
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine																
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (75%) Prüfungssprache: Deutsch Vortrag (20 min.) (25%) Prüfungssprache: Deutsch																
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene schriftliche Ausarbeitung • Bestandener Vortrag 																
9	Verwendung des Moduls in: <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>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
Studiengang	Status																
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul																
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul																
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul																
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul																
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																

10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	Sonstige Informationen / Literatur wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben

Modeling and Simulation in Medical Technology (English)

Module Title		Modellbildung und Simulation in der Medizintechnik				
Module Title in English		Modeling and Simulation in Medical Technology				
Module Leader		Carole Leguy				
Teaching Staff		Prof. Dr. Carole Leguy				
Courselanguage/		English				
Code		Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
SimMT		180 h	6	5th semester	Annually	1 semester
1	Type of Course Lecture including Exercise: 4 h/week		Scheduled Learning 4 h/week (= 60 h)		Independent Study Total: 120 h	
					Approx. Number of Participants Lecture including Exercise max. 150 bzw. 120	
2	Learning Outcomes / Competences Die Entwicklung von Modellen und die Simulation komplexer Vorgänge ist auch in der Medizin eine bewährte Vorgehensweise zum Verstehen realer Gegebenheiten. Zunächst vertiefen die Studierenden exemplarisch biologische Funktionen im Organismus. Sie verstehen ausgewählte klassischen Modelle, die in der Physik für die Beschreibung der Realität benutzt werden, und lernen in Parametern zu denken. Die Studierenden wenden konventionellen Modelle an, die für die medizinische Entwicklung und bei der Arbeit mit Patienten eingesetzt werden. Schließlich lernen sie zu bewerten, in welchen Situationen Modellierung die Arbeit unterstützt und beschleunigt. Auf der anderen Seite werden sie sich auch der Grenzen der Simulation bewusst.					
3	Contents 1. Einführung – warum erstellt man Modelle? 2. Grundprinzipien der (mathematischen) Modellierung 3. Physikalische Modelle und Idealisierungen 4. Simulation 5. Einfache Modelle im Dienste der Medizin					
4	Teaching Methods Dozentenvortrag, seminaristischer Unterricht					
5	Content-Related Module Prerequisites none					
6	Formal Module Prerequisites none					
7	Type of Exams Klausur (90 min) (100%)					
8	Prerequisite for the Granting of Credits bestandene Modulprüfung					
9	This Module Appears in:					

	<table> <tr> <th>Course of Studies</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Elective Module</td></tr> </table>	Course of Studies	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Elective Module	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Elective Module
Course of Studies	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Elective Module						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Elective Module						
10	Weighting of Grade in Relationship to Final Grade Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits						
11	Additional Information / Literature Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'						

Programmieren von Industrierobotern

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

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

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Haun, Matthias (2013). Handbuch Berlin: Springer-Verlag2. DIN EN ISO 10218-1. Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen (2012)3. Stark, Georg (2009). Robotik mit Matlab. München: Carl Hanser Verlag |
|--|

Summer School on Sustainability (English)

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

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

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

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

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

Technische Diagnostik

Modulname		Technische Diagnostik				
Modulname englisch		Technical Diagnostics				
Modulverantwortliche/r		hrw\karla.ohler-martins				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Karla Ohler-Martins				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Dienstleistung VII		180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Übung: 1 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		Übung	max. 30
	Praktikum: 1 SWS				Praktikum	max. 15
	Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS				Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage... <ul style="list-style-type: none">• ...die verschiedenen Messtechniken der Zustandserfassung von Anlagen zu kategorisieren• ...die Werkzeuge der Maschinediagnose spezifisch anzuwenden• ...die Anwendungsgrenze und Besonderheit der Diagnosewerkzeuge zu begründen• ...die theoretisch erlernten Methoden im Praktikumslabor praktisch anzuwenden, technisch und betriebswirtschaftlich zu vergleichen und kritisch zu analysieren• ... die Ergebnisse aus dem Praktikumslabor selbständig darzulegen und einzuschätzen					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• zustandsbezogene Instandhaltung• Diagnosewerkzeuge• Schadensprozesse• Zustandsüberwachung von Anlagen• Fehlerfrüherkennung• Condition Monitoring System					
4	Lehrformen Dozentenvortrag, Fallstudien, Gastvorträge					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Bestandenes Modul Naturwissenschaften. Studierende können die Prüfungen im Bachelorstudiengang, die gemäß Prüfungsordnung vom fünften Semester an stattfinden, nur ablegen, wenn sie alle Modulprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters gemäß Prüfungsordnung bestanden haben oder eine entsprechende Anrechnung von Leistungen vorliegt.					
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (60%) <div>Examlanguage: Deutsch</div>					

	Praktikumsbericht (40%) (zu Beginn jedes Praktikumtermins, Testat be/nb)	Examlanguage: Deutsch												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Prüfung und bestandene Laborstudie inkl. Dokumentation (Testat)													
9	Verwendung des Moduls in: <table><tr><th>Studiengang</th><th>Status</th></tr><tr><td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25</td><td>Pflichtmodul</td></tr><tr><td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16</td><td>Pflichtmodul</td></tr><tr><td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</td><td>Pflichtmodul</td></tr><tr><td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr></table>		Studiengang	Status	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Pflichtmodul	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul
Studiengang	Status													
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Pflichtmodul													
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16	Pflichtmodul													
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Pflichtmodul													
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul													
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul													
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits													
11	Sonstige Informationen / Literatur Basisliteratur: Diese Basisliteratur wird in der Veranstaltung durch die aktuelle Liste ergänzt. (jeweils die aktuelle Auflage) <ul style="list-style-type: none">• DIN Normen, u.a. 13306, 31501, 15341, 16646, 1534, 3979• VDI Richtlinien, u.a. 4001, 4004, 2884-99, 3842, 3423, 3832, 3834-1, 3841• Bertolini / Fuchs: Schwingungen und Geräusche elektrischer Kleinantriebe, Süddeutscher Verlag, München 2011• Kolerus, Josef / Becker, Edwin: Condition Monitoring und Instandhaltungsmanagement, Expert Verlag, Tübingen 2022• Kolerus, Josef / Wassermann, Johann, Zustandsüberwachung von Maschinen: das Lehr- und Arbeitsbuch für den Praktiker, 7.aktualisierte Auflage, Expert Verlag , Tübingen 2017													

Werkstoffe für die Medizintechnik, Biomaterialien und Biokompatibilität

Modulname		Werkstoffe für die Medizintechnik, Biomaterialien und Biokompatibilität			
Modulname englisch		Materials for medical technology, Biomaterials and Biocompatibility			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
WMT-BB	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht und Hintergrundverständnis zu Materialien, Komponenten und Instrumenten, Prothesentypen, Anwendungen und Anforderungen in der nicht-invasiven und insbesondere der invasiven Medizin • Grundfähigkeit zur Bewertung, Auswahl und Beschaffung von Komponenten • Benennung des biomedizinischen Nutzens und der Risiken sowie auch der ökonomischen und ökologischen Nachhaltigkeit • Übersicht zu Zulassungsprozeduren, Logistik und Herstellung, Vertriebsstrukturen • Qualitätsmanagement 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Kurze Grundlagenvorstellung zum Aufbau der Materie und der Materialklassen • Verbrauchsmaterialien und Implantatmaterialien: Metalle, Keramik, Kunststoffe, Füllmaterialien, Textilien, Biomaterialien, Beschichtungen • Biokompatibilität, Sterilität, Komplikationen kurz und langfristig, Handhabung, Nachhaltigkeit • Adjuvante Komponenten: Spritzen, Kanülen, Instrumente, Abstützungen, orthopädische Hilfsmittel, Katheter, Wundabdeckung, EKG-Elektroden... • Implantate in der chirurgischen Orthopädie (Biomechanik: Hüfte, Gelenke) • Zahnmedizinische Materialien und Komponenten • Implantate und Materialien für andere Organe (Herzklappen, Stents, Katheter, Nähte und Netze, Tuben, ...) • Komponenten für Atmung und Beatmung • Aktive Implantate 				
4	Lehrformen Einführende Vorlesungen zu Grundlagen. Im weiteren Verlauf dann durch die Studierenden Vorstellung (Präsentation) eigener Ausarbeitungen (Recherchen) zu speziellen Komponenten/Fragestellungen sowie daran gestellte Anforderungen und Lösungsmöglichkeiten im Spannungsfeld zwischen (langfristigem) medizinischen Nutzen sowie ökonomischer bzw. ökologischer Kosten.				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				

	keine						
7	Prüfungsformen <ul style="list-style-type: none"> • Benotete Prüfung, bei kleinen Gruppengrößen (ca. < 10) mündliche Prüfung. • Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation von Einzelthemen bzw. speziellen Fragestellungen während des Semesters, Abgabe der Präsentation als Praktikumsbericht 						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Prüfung und bestandenenes Praktikum						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Wahlmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Wahlmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik'						

Praxissemester

Praxissemester

Modulname		Praxissemester			
Modulname englisch		Internship			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
Dozent/in		alle Lehrenden möglich			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Praxis	750 h	25	6. Semester	jedes Semester	Vollzeitliches Praktikum: 20 Wochen Vollzeitliches Praktikum: 19 Wochen
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	
				Gesamt: 750 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none">das im Studium erlernte Fachwissen auf eine konkrete Aufgabenstellung problemorientiert anwendenan praktischen, anwendungsbezogenen oder wissenschaftlichen Themen im Team mitzuarbeiten, ihre Erfahrungen / Ergebnisse angemessen und nachvollziehbar zu dokumentieren zu präsentieren.die gemachten Erfahrungen zu reflektieren				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">Wissenschaftliche oder anwendungsbezogene Tätigkeit im Bereich der Gesundheits- und MedizintechnologienInhalte werden vom jeweiligen Projektanbieter vorgegeben				
4	Lehrformen Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Alle Prüfungen der ersten beiden Semester und mindestens 100 Credits				
7	Prüfungsformen Praxissemesterbericht und Praxisseminar				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in:				

	<table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Praxissemester</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Praxissemester</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Praxissemester	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Praxissemester
Studiengang	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Praxissemester						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Praxissemester						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote						
11	Sonstige Informationen / Literatur						

Praxisseminar

Modulname		Praxisseminar									
Modulname englisch		Seminar									
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder									
Dozent/in		alle Lehrende möglich									
Veranstaltungssprache/n		Deutsch									
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer						
Praxis	60 h	2	7. Semester	jedes Semester	Praxissemester						
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium Gesamt: 60 h		geplante Gruppengröße						
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, die Themen, Methodik und Ergebnisse ihres Praxissemesters anschaulich zu präsentieren und die Inhalte in einer Diskussion zu vertreten.										
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen des Praxissemesters• Führen einer Diskussion; Beantwortung kritischer Fragen• Dokumentation des Anwendungsbezugs des Praxissemesters										
4	Lehrformen Dozentenbetreuung auf Anfrage										
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Alle Prüfungen der ersten beiden Semester und mindestens 100 Credits										
7	Prüfungsformen Praxissemesterbericht und Praxisseminar										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandenes Praxisseminar										
9	Verwendung des Moduls in: <table><tr><td>Studiengang</td><td>Status</td></tr><tr><td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Praxissemester</td></tr><tr><td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Praxissemester</td></tr></table>					Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Praxissemester	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Praxissemester
Studiengang	Status										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Praxissemester										
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Praxissemester										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote										

Bachelorarbeit

Bachelorarbeit

Modulname		Bachelorarbeit			
Modulname englisch		Bachelor's Thesis			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
Dozent/in		Durchführende Lehrende			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Bach. Thesis	360 h	12	7. Semester	jedes Semester	Bachelorarbeit: 12 Wochen
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium Gesamt: 360 h	geplante Gruppengröße
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • selbstständig zu arbeiten • das im Studium erlernte Fachwissen problemorientiert anzuwenden • die im Studium vermittelten wissenschaftlichen Methoden anzuwenden • in fachübergreifenden Zusammenhängen zu denken • eigenständig Projektplanung und Zeitmanagement zu organisieren • fristgerecht zu arbeiten • ihre Ergebnisse angemessen zu dokumentieren 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Selbständige Bearbeitung einer vom betreuenden Professor vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung der Gesundheits- und Medizintechnologien • Inhalte werden vom jeweiligen Projektanbieter vorgegeben 				
4	Lehrformen Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Alle Modulprüfungen der ersten fünf Fachsemester und mindestens 150 Credits.				
7	Prüfungsformen Bachelorarbeit (100%)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Bachelorarbeit				
9	Verwendung des Moduls in:				

	<table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Bachelorarbeit</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Bachelorarbeit</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Bachelorarbeit	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Bachelorarbeit
Studiengang	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Bachelorarbeit						
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Bachelorarbeit						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur						

Bachelorarbeit (Kolloquium)

Modulname		Bachelorarbeit (Kolloquium)			
Modulname englisch		Colloquium			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
Dozent/in		Durchführende Lehrende			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
Kolloq.	90 h	3	7. Semester	jedes Semester	Kolloquium: 30 Min
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	
				Gesamt: 90 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	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.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none">• Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen der Bachelor-Arbeit• Führen einer wissenschaftlichen Diskussion; Beantwortung kritischer Fragen• Dokumentation des Anwendungsbezugs der Bachelorarbeit				
4	Lehrformen				
	Dozentenbetreuung auf Anfrage				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				
	bestandene erforderliche Modulprüfungen des 1.-6. Semesters und Bewertung der Bachelorarbeit mit mindestens „ausreichend“				
7	Prüfungsformen				
	mündliche Prüfung (30 Minuten) (100%)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				
	bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in:				
	Studiengang		Status		
	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017		Bachelorarbeit		
	Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023		Bachelorarbeit		
10	Stellenwert der Note für die Endnote				

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	Sonstige Informationen / Literatur