



HOCHSCHULE RUHR WEST
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Gesundheits- und Medizintechnologien

Modulhandbuch

Bachelor of Science (B.Sc.)

Für Studierende ab WS 2017/18

29.06.2020

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule 1. Semester	6
Einführung in die Medizininformatik.....	6
Elektrotechnik.....	8
Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen.....	10
Grundlagen der Medizin I, Anatomie und Physiologie.....	12
Ingenieurmathematik I.....	14
Pflichtmodule 2. Semester	16
Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen.....	16
Grundlagen der Medizin II, Physiologie und Pathophysiologie.....	18
Ingenieurmathematik II.....	20
Naturwissenschaften.....	22
Qualitäts- und Lebenszyklus-Management im Gesundheitswesen.....	25
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
Medizinische Bildverarbeitung.....	50
Semantische und Syntaktische Interoperabilität / Standards.....	52

Sicherheit im Gesundheitswesen und med. Produkterecht.....	54
Pflichtmodule 6. Semester.....	56
Projektarbeit 2 - Gesundheits- und Medizintechnologien.....	56
Wahlmodule.....	58
Computergestützte Chirurgie, Robotik, Navigation, Tracking.....	58
Cybersecurity.....	60
Data Mining und maschinelles Lernen.....	63
eHealth und Ambient Assisted Living (AAL).....	66
Laser in der Medizin.....	69
Medizinische OMIKs.....	71
Microtechnology (English).....	73
Modellbildung und Simulation in der Medizintechnik.....	75
Werkstoffe für die Medizintechnik, Biomaterialien und Biokompatibilität.....	77
Praxissemester.....	79
Praxissemester.....	79
Praxisseminar.....	81
Bachelorarbeit.....	82
Bachelorarbeit.....	82
Bachelorarbeit (Kolloquium).....	84

Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1	E-MedInf	Einführung in die Medizininformatik		6	4
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
				30	25
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	BEE/ GS	Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen		6	6
2	Med II	Grundlagen der Medizin II, Physiologie und Pathophysiologie		6	5
2	IMA II	Ingenieurmathematik II		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
2	QL-GW	Qualitäts- und Lebenszyklus-Management im Gesundheitswesen		6	4
				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 / Mikrocontrollertechnik		6	4
3	MT	Messtechnik		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	MD BV	Medizinische Bildverarbeitung		6	4
5	IOPSTD	Semantische und Syntaktische Interoperabilität / Standards		6	4
5	SGW-MPR	Sicherheit im Gesundheitswesen und med. Produktrecht		6	5
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

Einführung in die Medizininformatik

Modulname		Einführung in die Medizininformatik				
Modulname englisch		Introduction in medical informatics				
Modulverantwortliche/r		Carole Leguy				
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	1. 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 <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen Abgrenzung zwischen der Medizinischen Informatik und der allgemeinen Informatik. • Sie kennen die relevanten Teilgebiete der Medizinischen Informatik. • Sie sind mit den beruflichen Einsatzmöglichkeiten medizinischer Informatiker vertraut. • Sie sind mit den Grundlagen der medizininformatischen Terminologie vertraut und können diese anwenden. • Sie sind mit den groben Strukturen des Gesundheitssystems und -managements vertraut und verstehen die Einsatzbereich von IT-Systemen in diesem Feld. • Sie verstehen den grundlegenden Aufbau und der wichtigsten medizinischen Geräte in Diagnose und Therapie und verstehen die Informatik-bezogenen Aspekt von deren Funktion und Anwendung. • Sie sind in der Lage, eine Analyse und Lösungskonzeption für einfache Problemstellungen der medizinischen Informatik zu erstellen. 					
3	Inhalte <ol style="list-style-type: none"> Grundlagen und thematische Einordnung <ul style="list-style-type: none"> • Informatik vs. Medizinische Informatik • Die Geschichte der medizinischen Informatik • Ethisch/moralische und juristische Aspekte der Medizinischen Informatik • Grundbegriffe und Methoden der Medizinischen Informatik • Überblick über Anwendungen computergestützter Verfahren in der Medizin Teilgebiete der medizinischen Informatik <ul style="list-style-type: none"> • Informationssysteme im Gesundheitswesen • Krankenhausinformationssysteme • Medizinische Bildarchive • Systeme zur Diagnose- und Therapieunterstützung 					

	<p>3. Informatiksysteme in der Medizinischen Praxis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren der Funktionsdiagnostik • Bildgebende Systeme • Therapiesysteme • Monitoring • Medizinische Informationsverarbeitung • Wichtige gesetzliche Vorschriften • Medizintechnische Anwendungen <p>4. Perspektiven</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Forschungen und künftige Anwendungsszenarien der Medizinischen Informatik 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Seminar, Übung</p>				
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>				
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>				
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur 90 Minuten (100%)</p>				
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>				
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Studiengang</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Status</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td style="text-align: center;">Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien	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: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes Medizininformatik</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hrsg. v. Dickhaus, Hartmut / Knaup-Gregori, Petra: Band 6 Biomedizinische Technik – Medizinische Informatik, De Gruyter, 2015 • Dugas, Martin: Medizininformatik, Springer Vieweg, 2017 				

Elektrotechnik

Modulname		Elektrotechnik				
Modulname englisch		Electrical Engineering				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. sc. Techn. Klaus Thelen				
Dozent/in		Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen, Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter				
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 %) • Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, bestanden oder nicht bestanden) 					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung					
9	Verwendung des Moduls in:					

	<p>Studiengang Status</p> <p>Gesundheits- und Medizintechnologien Pflichtmodul</p>
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		Jens Allmer			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel; Dr. Olaf Henze			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
GIP	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 1 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße 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 border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 226 1077 259">Studiengang</th> <th data-bbox="1093 226 1418 259">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 293 1077 327">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1093 293 1418 327">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 360 1077 394">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1093 360 1418 394">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 427 1077 461">Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td data-bbox="1093 427 1418 461">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 495 1077 528">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1093 495 1418 528">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 562 1077 595">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1093 562 1418 595">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 629 1077 663">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1093 629 1418 663">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul														
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul														
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul														
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul														
10	<p>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 am Vorlesungsanfang 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 Körpersystemen 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 style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Studiengang</td> <td style="width: 50%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien	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		Prof. Dr.rer.nat. Miriam Primbs			
Dozent/in		Prof. Dr. Miriam Primbs (ET), Prof. Dr. Andreas Sauer (MTR & FEEM), Prof. Dr. Jürgen Vorloeper (ST), NN (GMT)			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
IMA I	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße 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 border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul														
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul														
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul														
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul														
10	<p>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>														

Pflichtmodule 2. Semester

Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen

Modulname		Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen			
Modulname englisch		Electronic Devices and Basic Circuits			
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
BEE/ GS	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 können <ul style="list-style-type: none"> • elektronische Bauelemente und deren unmittelbare Funktionsbeschaltung benennen, die Arbeitsweise in Grundzügen verstehen sowie für typische Anwendungen geeignet dimensionieren • einfache aber abstrakten Schaltplänen in praktische Aufbauten umsetzen • unterscheiden und berechnen das Kleinsignalverhalten und das Großsignalverhalten • theoretische Vorlesungsinhalte in konkret nutzbaren Schaltungseigenschaften wiedererkennen • Temperatureffekte, Verlustleistungen und erforderliche Kühlmaßnahmen verstehen und anwenden • zielführende Fehlersuche und Fehleridentifikation / Korrektur in einfachen Halbleiterschaltungen durchführen • geeignete Messungen von interessierenden Signalen / Kleinsignalen / Betriebszuständen in solchen Schaltungen durchführen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Passive Bauelemente und ihre Beschaltung (Widerstände, Induktivitäten, Kondensatoren, etc.) • Halbleiter-Bauelemente (passive und aktive), Eigenschaften, unmittelbare Beschaltung und charakteristische Anwendungsbereiche (pn-Übergang, Dioden, Bipolare Transistoren, FET, LED, Operationsverstärker) • Einfache Digitale Schaltkreise • Verlustleistung, Temperatur, Wärmewiderstand / Wärmekapazität, Kühlmaßnahmen • Oszillatoren, Rauscheigenschaften 				
4	Lehrformen				

	Vorlesung + Übung, Praktische Anwendung im Labor								
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Elektrotechnik I								
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 %) • Bestandenes Praktikum (bestandene Praktikumsberichte) 								
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul								
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul								
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul								
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"> • Erwin Böhmer, Dietmar Erhardt, Wolfgang Oberschelp: Elemente der angewandten Elektronik, Springer Vieweg 								

Grundlagen der Medizin II, Physiologie und Pathophysiologie

Modulname		Grundlagen der Medizin II, Physiologie und Pathophysiologie				
Modulname englisch		Principles of Medicine II, Physiology and Pathophysiologie				
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	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>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.</p> <p>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.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Vorträge, praktische Übungen</p>					
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Vorlesung Anatomie und Physiologie</p>					

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 style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Studiengang</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Status</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td style="text-align: center;">Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien	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		Prof. Dr.rer.nat. Miriam Primbs			
Dozent/in		Prof. Dr. Miriam Primbs (ET), Prof. Dr. Andreas Sauer (MTR, FEEM & ST), Prof. Dr. Jürgen Vorloeper (ST), NN (GMT)			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
IMA II	180 h	6	2. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Übung: 2 SWS Vorlesung: 4 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße 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 border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 226 1077 259">Studiengang</th> <th data-bbox="1093 226 1418 259">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 293 1077 327">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1093 293 1418 327">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 360 1077 394">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1093 360 1418 394">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 427 1077 461">Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td data-bbox="1093 427 1418 461">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 495 1077 528">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1093 495 1418 528">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 562 1077 595">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1093 562 1418 595">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 629 1077 663">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1093 629 1418 663">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul														
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul														
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul														
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul														
10	<p>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>														

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 Vorlesung: 2 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • Größenarten, Maßsysteme, Einheiten • Newtonsche Axiome • Newtonsche Bewegungsgleichungen • Kontaktkräfte, Scheinkräfte 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeit und Energie • 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, beständenes Praktikum				
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Studiengang</td> <td style="width: 50%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien	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				

Qualitäts- und Lebenszyklus-Management im Gesundheitswesen

Modulname		Qualitäts- und Lebenszyklus-Management im Gesundheitswesen				
Modulname englisch		Healthcare Quality- and Lifecycle-Management				
Modulverantwortliche/r		Carole Leguy				
Dozent/in		Prof. Dr. Carole Leguy				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
QL-GW	180 h	6	2. 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					
	<p>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.</p> <p>Sie werden mit der DIN ISO 9001 sowie weiteren Vorschriften zur Qualitätssicherung vertraut gemacht.</p> <p>Die Studierenden können die Dauer und Charakteristika der Lebenszyklen von Anwendungssystemen in der Medizin beschreiben und verstehen deren Bedeutung für die Projektplanung bei Auswahl, Implementierung, Entwicklung und Ablösung. Sie kennen das repräsentative Entscheidungsverhalten verschiedener Personengruppen aus Medizin und Management und sind in der Lage dieses in die Projektplanung einzubeziehen.</p>					
3	Inhalte					
	<p>Grundlagen der Qualitätssicherung: Grundstrategien, Organisation, Personalqualifikation</p> <p>Planung und Auslegung: Grundsätze des Planungsprozessen, Prüfunterlagen, Prüfung von Unterlagen, Kennzeichnungen und Verantwortung</p> <p>Beschaffungsprozess: Bewertung der Auftragnehmer, Beschaffungsunterlagen, Eingangsprüfungen</p> <p>Fertigung, Montage, Errichtung, IBS einschließlich Qualitätsprüfungen: Grundsätze zur Durchführung der Überwachung von Fertigung, Montage, Errichtung und Inbetriebsetzung Behandlung fehlerhafter Einheiten</p> <p>FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), FTA (Fault Tree Analysis) sowie KVP (Kontinuierlicher verbesserungs-Prozess werden vorgestellt.</p>					
4	Lehrformen					
	Vorlesung 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 style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Studiengang</td> <td style="width: 50%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien	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		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
Dozent/in		Prof. Dr. Carole Leguy			
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 <ol style="list-style-type: none"> können zentrale Begriffe und Konzepte der deskriptiven und der Inferenz-Statistik definieren und die Unterschiede zwischen beiden erläutern. 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 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 können den idealtypischen Verlauf des Forschungsprozesses (Beobachtung, Theoriebildung, Hypothesenbildung, etc.) skizzieren, zentrale Schritte im Gesamtzusammenhang benennen und begründen und auf eigene Forschungsideen anwenden 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 <ul style="list-style-type: none"> 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 border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Pflichtmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien	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		Prof. Dr.rer.pol. Werner Halver				
Dozent/in		Prof. Dr. rer. pol. Olga Hördt, Prof. Dr. jur. Angela Knauer				
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	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS	2 SWS (= 30 h)	Gesamt: 60 h		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 Volkswirtschafts- und Betriebswirtschaftslehre und des Projektmanagements; • sind mit den Grundlagen der Kernfunktionen der Unternehmung vertraut (Produktion und Logistik, Personal und Organisation, Marketing und Vertrieb, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling); • können die Grundlagen für betriebswirtschaftliche Entscheidungen mittels der entsprechenden Instrumente vorbereiten und beurteilen; • verfügen über Kenntnisse grundlegender juristischer Fragestellungen (z.B. Aufbau der Rechtssystems, Gesellschaftsformen, Patentrecht) 					
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: Einführung in das deutsche Rechtssystem, in die Gesellschaftsformen und das Patentrecht; • Grundlagen Projektmanagement: Sachebene des Projektmanagements (insbesondere Projektplanung und –steuerung), psychosoziale Ebene des Projektmanagements 					
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 border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status														
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Pflichtmodul														
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul														
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul														
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul														
Sicherheitstechnik_BPO2014	Pflichtmodul														
Sicherheitstechnik_BPO2021	Pflichtmodul														
10	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		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BSV	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	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 Nutzsinal 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 • Multiratensysteme • 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> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul						
10	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		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder				
Dozent/in		Prof. Dr. Kerstin Siebert; N.N				
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	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					
	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 border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Studiengang</td> <td style="width: 50%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien	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.				

Messtechnik

Modulname		Messtechnik			
Modulname englisch		Measurement Technology			
Modulverantwortliche/r		Prof.Dr.-Ing. Joerg Himmel			
Dozent/in		Prof. Dr. Kerstin Siebert			
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 die in der Mechatronik verwendeten Sensoren und sind in der Lage, geeignete Sensoren für eine Anwendungsaufgabe auszuwählen • sind in der Lage, eine Messkette bestehend aus Datenerfassung/ -verarbeitung/ -auswertung und -präsentation für eine Vielzahl von Aufgaben des Maschinenbaus / der Mechatronik auszulegen und zu bedienen • sind in der Lage, die erfassten Messwerte hinsichtlich ihrer Vertrauenswürdigkeit und Aussagefähigkeit zu beurteilen • sind in der Lage, die wichtigsten Einflussgrößen auf die Messdatenerfassung erkennen und vermeiden zu können 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Abweichungs- und Ausgleichsrechnung: statistische Verteilungen, Unsicherheitsfortpflanzung, Ausgleichs- und Regressionskurven • Sensoren/Messsensoren, Signalaufbereitung und -übertragung, Messwertverarbeitung • Produktionsmess- und Prüftechnik: Sensoren, Applikationen, Anwendung • Aufbau von Messschaltungen und Messverstärkern 				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, 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 • Bestandenes Praktikum (Praktikumsberichte be/nbe) 						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul						
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	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: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik'</p> <p>Literatur:</p> <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		Ingo Bachmann			
Teaching Staff		ZfK			
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 • 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 and negotiations and in documenting those adequately • will have acquired the necessary vocabulary as well as idiomatic phrases to express their own opinion • will be able to engage with technical texts in English on their own • will have improved their social competence through working in small groups 				
3	Contents <ul style="list-style-type: none"> • Taking part in negotiations and documenting them • Expressing their own opinion, participating in discussion • Business correspondence • Engaging with technical texts including reading techniques • Describing their own work environment • Case studies • Phrases and idiomatic expressions 				
4	Teaching Methods Seminar-like in small groups, group work				
5	Content-Related Module Prerequisites Students' level of English should be B1 CEFR (correspondes to five years of English with adequate grades). Students whose English is not yet on a B1 level should consider taking either the ZfK module "English for Beginners" and/or "English Refresher Course" prior to this module.				

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

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 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 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 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. <ul style="list-style-type: none"> • Daten und Datenschutz <ol style="list-style-type: none"> 1. Daten 2. Datenbanken 3. Datawarehouses 4. Informationssysteme 5. Datensicherheit 6. Datenschutz 7. MongoDB • Gesundheitswesen <ol style="list-style-type: none"> 1. Interessengruppen 2. Vernetzung der Interessengruppen 				

	<p>3. Krankenakte</p> <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	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung mit praktischen Übungen</p>				
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>				
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>				
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur (120 min, 100%)</p>				
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>				
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Studiengang</td> <td style="width: 50%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien	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: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes Medizininformatik</p>				

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:					

	<p style="text-align: center;">Studiengang Status</p> <p style="text-align: center;">Gesundheits- und Medizintechnologien Pflichtmodul</p>
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>

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 style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 60%;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul						
10	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: <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		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 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 sind in der Lage progressive Webapplikationen (progressive web apps) in JavaScript zu erstellen • 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 in Kleingruppen zu arbeiten • 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 Entwicklungsumgebung 2. JavaScript 3. Personalisierte Gesundheitsapplikationen 4. Projektplanung für personalisierte Gesundheitsapplikationen (PGA) • Progressive Webapplikationen <ol style="list-style-type: none"> 1. Definition der PWA 2. Vorteile und Nachteile der PWA 3. Entwicklung einfacher PWA 4. Erweiterung des Projekts PGA um PWA • Interoperabilität <ol style="list-style-type: none"> 1. Datenbankanbindung der PGA 2. Benutzerverwaltung für das PGA • Informationssysteme 					

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Testen der PGA 2. Unit testen der Applikation 3. 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) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung.				
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Studiengang</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Status</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td style="text-align: center;">Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien	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		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	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung:	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
	3 SWS		65 h	Nachbereitung:	120
	2 SWS		40 h	Prüfungsvorbereitung:	max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden				
	<ul style="list-style-type: none"> • besitzen ein ganzheitliches Verständnis für die Erfolgsarchitektur des World Wide Web • wenden aktuelle Techniken und Methoden zur Realisierung multimedialer Webanwendungen an • analysieren client- und serverseitige Webtechnologien, erkennen ihre Vor- und Nachteile und setzen diese problemorientiert ein • entwerfen, implementieren und dokumentieren moderne Webanwendungen im Team • besitzen Kenntnis der Besonderheiten der Softwareentwicklung für mobile Systeme (primär Smartphones und Tablets) • entwickeln mit Webtechnologien mobile Anwendungen für verschiedene Plattformen 				
3	Inhalte				
	Client- und Serverseitige Webtechnologien und mobile Anwendungen				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Internet und Web 2. HTML und CSS 3. HTML5 4. CSS3 5. JavaScript 6. ES.Next-JavaScript 7. XML, JSON und AJAX 8. Node.js und npm 9. React 10. React Native 11. Web Server 12. REST und GraphQL 13. Sicherheit von Webanwendungen 				
4	Lehrformen				

	Vorlesung mit Übungen und Praktikum						
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 border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Pflichtmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Pflichtmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien	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 HTML, CSS und JavaScript <ul style="list-style-type: none"> • Christian Wenz, Tobias Hauser und Florence Maurice: <i>Das Website Handbuch - komplett in Farbe, Programmierung und Design</i>; Markt + Technik, 2016. • Elisabeth Robson und Eric Freeman: <i>HTML und CSS von Kopf bis Fuß</i>; O'Reilly, 2013. • Eric Freeman und Elisabeth Robson: <i>HTML5-Programmierung von Kopf bis Fuß: Webanwendungen mit HTML5 und JavaScript</i>; O'Reilly, 2012. • Eric Freeman und Elisabeth Robson: <i>JavaScript-Programmierung von Kopf bis Fuß</i>; O'Reilly, 2014. • Jürgen Wolf: <i>HTML5 und CSS3: Das umfassende Handbuch</i>; Rheinwerk Computing, 2016. Node.js und npm <ul style="list-style-type: none"> • Golo Roden: <i>Node.js & Co: Skalierbare, hochperformante und echtzeitfähige Webanwendungen professionell in JavaScript entwickeln</i>; dpunkt.verlag, 2012. React <ul style="list-style-type: none"> • Alex Banks und Eve Porcello: <i>Learning React: Functional Web Development with React and Flux</i>; O'Reilly, 2017. • Oliver Zeigermann und Nils Hartmann: <i>React: Die praktische Einführung in React, React Router und Redux</i>; dpunkt.verlag, 2016. Mobile Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> • Bonnie Eisenman: <i>Learning React Native: Building Native Mobile Apps with JavaScript</i>; O'Reilly, 2017. 						

- **Erik Behrends:** *React Native: Native Apps parallel für Android und iOS entwickeln*; **O'Reilly, 2018.**
- **Florian Franke und Johannes Ippen:** *Apps mit HTML5, CSS3 und JavaScript: Für iPhone, iPad und Android*; **Rheinwerk Computing, 2015.**

REST und HTTP

- **Stefan Tilkov, Martin Eigenbrodt, Silvia Schreier und Oliver Wolf:** *REST und HTTP: Entwicklung und Integration nach dem Architekturstil des Web*; **dpunkt.verlag, 2015.**

Sonstige Anmerkungen

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

Pflichtmodule 5. Semester

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 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 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 style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Studiengang</td> <td style="width: 40%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Wahlmodul						
Gesundheits- und Medizintechnologien	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 						

Semantische und Syntaktische Interoperabilität / Standards

Modulname		Semantische und Syntaktische Interoperabilität / Standards				
Modulname englisch		Semantic and syntactic Interoperability / Standards				
Modulverantwortliche/r		Jens Allmer				
Dozent/in		Prof. Dr. Jens Allmer				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
IOPSTD	180 h	6	5. 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 <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden überblicken welche Informationssysteme in der Medizin und der medizinischen Leistungserbringung Anwendung finden und verstehen deren Funktion • Die Studierenden sind in der Lage Anforderungsanalysen für Krankenhausinformationssysteme durchzuführen, diese zu beschaffen und/oder zu erstellen • Die Studierenden sind mit der Kopplung heterogener medizinischer Informationssysteme mittels Kommunikationsstandards vertraut • Die Studierenden können medizinische Ontologien, Ordnungssysteme, Thesauri und Klassifikationen unterscheiden und nutzen 					
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 Vielfältigkeit 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 Gesundheitswesens • Kodier- und Abrechnungsverfahren; Systemklassen <ul style="list-style-type: none"> ◦ Krankenhausinformationssysteme, Praxisverwaltungssoftware 					

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Laborinformationssysteme, Radiologieinformationssysteme ● Kommunikationsstandards ● Informationstechnische Grundlagen bildgebender Verfahren ● Semantische Interoperabilität mittels medizinische Ordnungssysteme, <ul style="list-style-type: none"> ○ Ontologien, Klassifikationen ○ Thesauri sowie informationslogistische Ansätze für das Gesundheitswesen ○ Semantisches Web ● Marktanalysen zur Produktauswahl ● Mobile e-Health Anwendungen 				
4	Lehrformen Dozentenvortrag, seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Informationssysteme im Gesundheitswesen, Datenbanken und Datensicherheit				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Gruppenprojekt mit benotetem Abschlussbericht (100%)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Studiengang</td> <td style="width: 50%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien	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 Modul aus dem GMT-Themenfeld Medizininformatik				

Sicherheit im Gesundheitswesen und med. Produkterecht

Modulname		Sicherheit im Gesundheitswesen und med. Produkterecht				
Modulname englisch		Safety of medical products				
Modulverantwortliche/r		Carole Leguy				
Dozent/in		Prof. Dr. Carole Leguy				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
SGW-MPR	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit		Selbststudium		geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	5 SWS (= 75 h)		Gesamt: 105 h		Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	<p>Der sichere und wirtschaftliche Einsatz von Medizingeräten in Diagnostik und Therapie setzt die Kenntnis der geltenden Normen und regulatorischer Vorgaben voraus. In den Vorlesungen med. Produkterecht und Sicherheit im Gesundheitswesen lernen die Studierenden den regulatorischen Rahmen für das wirksame Management der, mit der Anwendung von Medizinprodukten im Gesundheitswesen, verbundenen Anforderungen und Risiken kennen.</p> <p>Hierbei wird auch die Verknüpfung der einzelnen Anforderungen aus Entwicklung, Produktion, Risikomanagement und Marktbeobachtung dargestellt.</p> <p>In der statistischen Übung vertiefen die Studierenden die Methoden aus der deskriptiven und induktiven Statistik durch praxisrelevante Fragestellungen und Fallbeispiele, insbesondere aus dem Bereich des Qualitätsmanagements.</p>					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die ISO-Norm 13485, welche die Erfordernisse für ein umfassendes Managementsystem für das Design und die Herstellung von Medizinprodukten repräsentiert. • Klassifizierung von Medizinprodukten • Vergleich von nationalen und internationalen Verfahren • Implementierung und Pflege von QM-Systemen • Überwachungs- und Meldewesen • Technische Dokumentation • Die Anforderungen der Norm während des Produktlebenszyklus eines Medizinprodukts • Einführung in das Risikomanagements von Medizinprodukten • Einführung in die Planung klinischer Prüfungen • Biometrische Methoden: Statistische Signifikanz • Qualitätssicherung - Statistische Übung: Erfassen von biotechnologischen Fragestellungen, insbesondere klinischer Prüfungen im Rahmen der Qualitätssicherung, als zufallsabhängiger Vorgang Beschreiben der praxisrelevanten Fragestellungen durch Aufstellen eines geeigneten stochastischen Modells • Anwenden der statistischen Methoden auf Praxisbeispiele und abschließende wissenschaftlich fundierte Bearbeitung bzw. Beantwortung der jeweiligen Fragestellung 					
4	Lehrformen					

	Vorlesung, Vorträge, Übung praktische statistische Anwendungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Klausur (120 min), evtl mündliche Prüfung (30 min), evtl Hausarbeit (20 Seiten+Anhang)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Studiengang</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Status</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td style="text-align: center;">Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien	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 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. Frank Kreuder				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder, N.N.				
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					
	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen • Strukturieren komplexer Probleme • Vernetztes Denken zum Erkennen neuer Anwendungsgebiete für bestehende Verfahren • Die Studierenden beherrschen die spezifischen Anforderungen der Gesundheits- und Medizintechnologien. • Sie verstehen die wesentlichen Messverfahren der Labor- und nicht-invasiven Diagnostik. • Die Studierenden sind in der Lage, medizintechnische Geräte und Verfahren zu präsentieren und zu erklären. • Sie können medizintechnische Komponenten zusammenführen und Adaptationen durchführen. • Sie sind in der Lage Verfahren zur Datenauswertung anzupassen und zu implementieren. 					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Versuche zu den Themen der Gesundheits- und Medizintechnologien. 					
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> <tr> <td>Studiengang</td> <td>Status</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien	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

Computergestützte Chirurgie, Robotik, Navigation, Tracking

Modulname		Computergestützte Chirurgie, Robotik, Navigation, Tracking				
Modulname englisch		Computer assisted surgery, robotics, navigation, tracking				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder				
Dozent/in		N.N.				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
CAS	180 h	6	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"> • 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 style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Studiengang</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Status</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td style="text-align: center;">Wahlmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien	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		Kai Daniel			
Dozent/in		Ralf Knecht, Peter Thanisch			
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 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	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Das Modul vermittelt ein Grundverständnis der Informations- und IT-Sicherheit in unterschiedlichen Anwendungen. Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden in der Lage Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit in vernetzten Systemen zu kennen, diese in Angemessenheit des Risikos zu bewerten und beispielhaft anzuwenden. Die erworbenen Kompetenzen konkretisieren bzw. gliedern sich wie folgt:</p> <p>Praktische Kompetenzen (50%):</p> <p>Die Studierenden werden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzwerkanalyse Lab anwenden können, im Detail: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Betriebssystembordmittel: ping, traceroute, ip/ipconfig ◦ Weitere Analysewerkzeuge: wireshark, wireless netview • Pen-Test Lab durchführen können und zwar <ul style="list-style-type: none"> ◦ auf Betriebssystemebene: z.B. Nmap ◦ auf Applikationsebene: z.B. SQL Injection • Firewalls konfigurieren können und zwar im Detail <ul style="list-style-type: none"> ◦ Basiskonfiguration ◦ Szenarioaufbau mit z.B. Webserver, Firewall und Angreifer ◦ Verschiedene Angriffsszenarien <p>Theoretische und methodische Kompetenzen (50%)</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • werden methodisches Wissen aus dem Bereich der IT-Sicherheit beherrschen und dieses anwenden, z.B. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Schützen, erkennen und angemessen reagieren ◦ Wichtige Business-Systeme von unwichtigen zu differenzieren • werden Bedrohungen und Gefährdungen in digitalen Systemen identifizieren können und zwar <ul style="list-style-type: none"> ◦ Angreiferprofile z.B. Skript-Kiddie, Organisierte Kriminalität ◦ Bedrohungsprofile z.B. Phishing, Schadsoftware, APT • sind in der Lage Schutzziele der Informationssicherheit zu differenzieren, Schutzbedarfe von Informationen zu ermitteln, Risikoanalyse durchzuführen und diese Methoden selbst anzuwenden. Hierbei werden z.B. Szenarien aus der Elektromobilität (z.B. V2X-Kommunikation, Ladesäuleninfrastruktur) wie auch Industrieenanwendungen 				

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

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

Modulname		Data Mining und maschinelles Lernen			
Modulname englisch		Data mining and machine learning			
Modulverantwortliche/r		Jens Allmer			
Dozent/in		Prof. Dr. Jens Allmer			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
DMML	180 h	6	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 einfache Workflows zur Datenanalyse erstellen und ausführen • Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Arten des maschinellen Lernens zu diskutieren • Die Studierenden können ausgewählte Algorithmen für maschinelles Lernen beschreiben • Die Studierenden können selbstständig einfache Modelle mit Hilfe des maschinellen Lernens erstellen und die Ergebnisse auswerten • Die Studierenden sind in der Lage einen wissenschaftlichen Bericht zu verfassen 				
3	Inhalte				
	<p>Maschinelles Lernen hat viele Anwendungsmöglichkeiten in der Medizin und den Gesundheitstechnologien. In diesem Kurs werden Algorithmen für maschinelles Lernen diskutiert, in den medizinischen und gesundheitstechnischen Kontext gestellt und zur praktischen Anwendung gebracht.</p> <p>Schlagwörter wie künstliche Intelligenz, Deep Learning, Big Data und maschinelles Lernen finden auch weite Verbreitung in der medizinischen Informatik. Solche Schlagwörter werden im Kontext der medizinischen Informatik diskutiert. Dieser Kurs beginnt mit der Diskussion von Daten, da deren Typen, Distribution, und andere Aspekte einen starken Einfluss auf maschinelles Lernen haben. Im Bereich maschinelles Lernen werden Algorithmen aus den Bereichen Klassifikation, Clustering und Sequenzanalyse diskutiert. In den integrierten Übungen werden Datenanalyse Workflows erstellt und maschinelles Lernen auf medizinische Daten angewendet. Ein aktuelles Thema aus der medizinischen Informatik wird im Rahmen eines Projektes von den Studierenden selbstständig bearbeitet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daten <ol style="list-style-type: none"> 1. Daten 2. Datenvorverarbeitung 3. Workflows 4. Datenanalyse 5. Datenvisualisierung 6. Medizinische Daten 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Maschinelles Lernen I <ol style="list-style-type: none"> 1. Überwachtes Lernen 2. Entscheidungsbäume 3. Neuronale Netze • Maschinelles Lernen II <ol style="list-style-type: none"> 1. Unüberwachtes Lernen 2. Selbstorganisierende Karten 3. K-Means Clustern • Maschinelles Lernen III <ol style="list-style-type: none"> 1. Sequenzanalyse 2. Warenkorbanalyse 3. Zeitreihenanalyse • Maschinelles Lernen in der Medizin <ol style="list-style-type: none"> 1. Diskussion aktueller Themen 2. Projektaufgabe 				
4	Lehrformen Dozentenvortrag, seminaristischer Unterricht, integrierte Übung und begleitende Projektaufgaben				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Benoteter Abschlussbericht (100%)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Studiengang</td> <td style="width: 50%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien	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				

eHealth und Ambient Assisted Living (AAL)

Modulname		eHealth und Ambient Assisted Living (AAL)			
Modulname englisch		eHealth und Ambient Assisted Living (AAL)			
Modulverantwortliche/r		Michael Schellenbach			
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	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 3 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Vorlesung	max. 150 bzw. 120
				Übung	max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden				
	<ul style="list-style-type: none"> • können die Aufgaben von Ambient Assisted Living und eHealth beschreiben und in Bezug auf informationstechnische Systeme bewerten. • können die Komponenten eines Ambient Assisted Living-Systems beschreiben und modellieren • kennen die besonderen Herausforderungen (z.B. Interoperabilität in heterogenen Umgebungen) und Rahmenbedingungen (z.B. Normen, Standards) bei der Gestaltung von eHealth- und AAL-Anwendungen. • kennen die Besonderheiten zur Gestaltung einer Benutzerschnittstelle in Bezug auf ältere Menschen bzw. Menschen mit Einschränkung und können Benutzerschnittstellen entsprechend gestalten bzw. bewerten • kennen mögliche Anwendungsszenarien und können diese bei der Konzeption von Anwendungsarchitekturen und der Identifikation von technischen Komponenten anwenden. • Kennen das grundlegende Vorgehen bei der Entwicklung medizinischer Software • Kennen Verfahren der Datenanalyse bzw. Mustererkennung sowohl im Bereich der eHealth- als auch der AAL-Anwendungen und können diese 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 • eHealth <ul style="list-style-type: none"> ◦ Beschreibung von bzw. Trends in eHealth, mHealth, Digital Health ◦ Anwendung von Fitnessstrackern / -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.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch																				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung																				
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">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>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</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>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> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
Studiengang	Status																				
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul																				
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlpflichtmodul																				
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlpflichtmodul																				
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	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**

Laser in der Medizin

Modulname		Laser in der Medizin			
Modulname englisch		Lasers in medicine			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder			
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	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum: 2 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
				Praktikum	max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>„Kenntnisse“:</p> <p>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.</p> <p>„Fertigkeiten“:</p> <p>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.</p> <p>„Kompetenz“:</p> <p>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.</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundbegriffe • Laserprinzip • Ausbreitung von Laserstrahlung • Einführung in marktübliche Lasersysteme 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Gefährdungsbeurteilung von Laserstrahlung • Lichtausbreitung im Gewebe • Thermische Gewebemodifikation • 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 bestandenenes Praktikum				
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Studiengang</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Status</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td style="text-align: center;">Wahlmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien	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 OMICs			
Modulverantwortliche/r		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 				

	<p>2. Entwicklung von Präzisionsmedikamenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation 				
4	<p>Lehrformen Vorlesung mit praktischen Übungen</p>				
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine</p>				
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen keine</p>				
7	<p>Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p>				
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung</p>				
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Studiengang</td> <td style="width: 50%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul				
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'</p>				

Microtechnology (English)

Module Title		Microtechnology (English)			
Module Title in English		Microtechnology			
Module Leader		Prof. Dr. rer. nat. 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 Lecture: 2 h/week Seminar: 2 h/week	Scheduled Learning 4 h/week (= 60 h)	Independent Study Total: 120 h		Approx. Number of Participants 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 Graded exam (written or oral) and seminar report				
8	Prerequisite for the Granting of Credits Passed exam and seminar report				
9	This Module Appears in:				

	Course of Studies	Status
	Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Elective Module
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Elective Module
	Gesundheits- und Medizintechnologien	Elective Module
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	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	

Modellbildung und Simulation in der Medizintechnik

Modulname		Modellbildung und Simulation in der Medizintechnik				
Modulname englisch		Modeling and Simulation in Medical Technology				
Modulverantwortliche/r		Carole Leguy				
Dozent/in		Prof. Dr. Carole Leguy				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
SimMT	180 h	6	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					
	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	Inhalte					
	<ol style="list-style-type: none"> 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	Lehrformen					
	Dozentenvortrag, seminaristischer Unterricht					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen					
	keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen					
	keine					
7	Prüfungsformen					
	Klausur (90 min) (100%)					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits					
	bestandene Modulprüfung					
9	Verwendung des Moduls in:					

	<p style="text-align: center;">Studiengang Status</p> <p style="text-align: center;">Gesundheits- und Medizintechnologien Wahlmodul</p>
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 'Medizininformatik'</p>

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 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, Preissensitivität • Übersicht zu Zulassungsprozeduren, Logistik und Herstellung, Vertriebsstrukturen • Qualitätsmanagement 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Verbrauchsmaterialien und Implantatmaterialien: Metalle, Keramik, Kunststoffe, Füllmaterialien, Textil, Biomaterial, Beschichtungen • Biokompatibilität, Sterilität, Komplikationen kurz und langfristig, Handhabung • 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, Wundabdeckung...) • Komponenten für Atmung und Beatmung • Aktive Implantate 				
4	Lehrformen Vorlesungen, Anschauungsunterricht, eigene Ausarbeitungen z.B. in Form von Recherchen zu speziellen Komponenten sowie deren Anforderungen und auch Preisbildung				
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 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 style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Studiengang</td> <td style="width: 50%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Gesundheits- und Medizintechnologien	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	1 Semester Vollzeitliches Praktikum: 19 Wochen	
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
			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 anwenden • an 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 Medizintechnologien • Inhalte 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:					

	Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien	Status 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							
Kennnummer	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 style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Studiengang</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Status</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td style="text-align: center;">Praxissemester</td> </tr> </table>					Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Praxissemester
Studiengang	Status								
Gesundheits- und Medizintechnologien	Praxissemester								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote								
11	Sonstige Informationen / Literatur								

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:				

	Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien	Status 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	geplante Gruppengröße					
			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: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Studiengang</td> <td style="width: 50%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien</td> <td>Bachelorarbeit</td> </tr> </table>					Studiengang	Status	Gesundheits- und Medizintechnologien	Bachelorarbeit
Studiengang	Status								
Gesundheits- und Medizintechnologien	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								

